

MAANPUOLUSTUSKORKEAKOULU

LOGISTIIKAN TOIMINTAYMPÄRISTÖN SEURANNAN PILOTTIJÄRJESTELMÄN TOTEUTUS

Tutkielma

Kapteeni

Sami Rivalli

Esiupseerikurssi 63

Maasotalinja

Maaliskuu 2011

MAANPUOLUSTUSKORKEAKOULU

Kurssi	Linja
Esiupseerikurssi 63	Maasotalinja
Tekijä	
Kapteeni Sami Rivalli	
Tutkielman nimi	
LOGISTIIKAN TOIMINTAYMPÄRISTÖN SEURANNAN PILOTTIJÄRJESTELMÄN TOTEUTUS	
Oppiaine johon työ liittyy	Säilytyspaikka
Sotatekniikka	Kurssikirjasto (MPKK:n kirjasto)
Aika	
Maaliskuu 2011	Tekstisivuja: 51 Liitesivuja: 13
TIIVISTELMÄ	
<p>Logistiikan toimintaympäristön seuranta on yksi Hämeen rykmentin Huoltokoulun tutkimus- ja kehittämisosaston tehtävistä. Logistiikan toimintaympäristön seuranta on luonteeltaan jatkuvaa eri osa-alueiden tapahtumien, ilmiöiden ja trendien tarkkailua ja analysointia. Seurantaa kohdennetaan vuosittain muiden tutkimustehtävien, teemojen tai muuten ajankohtaisten ilmiöiden kautta.</p> <p>Logistiikan toimintaympäristön seurantaan ei kuitenkaan ole käytössä yhteisiä työskentelymenetelmiä eikä seurantatiedon taltiointia ja jakamista helpottavia työkaluja. Tutkimuksen pääongelmana oli toteuttaa uusi yhteistyön mahdollistava www-pohjainen työkalu logistiikan toimintaympäristön seurantaan. Lisäksi työssä selvitettiin yleisimpien/suosittujen sisällönhallintajärjestelmien, Drupalin, Managing Newsin ja Mediawikin, soveltuvuutta logistiikan toimintaympäristön seurantaan.</p> <p>Tutkimus on luonteeltaan toteutus, joka pitää sisällään pienimuotoisina myös suunnittelu-, vertailu- ja testausosiot. Tutkimuksessa toteutetaan Huoltokoulun tutkimus- ja kehittämisosaston tutkijoiden käyttöön logistiikan toimintaympäristön seurannan pilottijärjestelmä alustavien vaatimusmäärittelyn pohjalta. Pilotin tavoitteena on mahdollistaa käyttäjän vaatimusten tarkentaminen ja seurannan viitekehysten tarkentaminen.</p> <p>Johtopäätöksenä voidaan todeta, että tässä tutkimuksessa käytetyt wiki-järjestelmät ja www-sisällönhallintajärjestelmät soveltuvat erittäin hyvin logistiikan toimintaympäristön seurannan tarpeisiin. Työssä toteutettua työkalua, pilottia, voidaan hyödyntää logistiikan toimintaympäristön seurannan kehittämisessä.</p>	
AVAINSANAT	
Logistiikka, verkkosyöte, wiki, www-sisällönhallinta, Drupal, MediaWiki	

SISÄLLYS

1 JOHDANTO.....	1
2 LOGISTIIKAN TOIMINTAYMPÄRISTÖN SEURANTA.....	4
2.1 TARKOITUS JA NYKYTILA.....	4
2.2 KEHITTÄMINEN.....	6
3 WWW-SISÄLLÖNHALLINTA.....	8
3.1 LAMP-PALVELIN.....	8
3.2 VERKKOSYÖTTEET.....	10
3.3 SISÄLLÖNHALLINTAJÄRJESTELMÄT.....	11
3.4 XEN-VIRTUALISOINTI.....	14
4 PILOTIN SUUNNITTELU, TOTEUTUS JA TESTAUS.....	16
4.1 PILOTIN SUUNNITTELU.....	16
4.2 LAMP-PALVELIMEN TOTEUTUS.....	19
4.3 TUTKIMUSREKISTERIN TOTEUTUS.....	25
4.4 VERKKOSYÖTTEIDEN HALLINTASOVELLUKSEN TOTEUTUS.....	36
4.5 WIKI-SIVUSTON TOTEUTUS.....	40
4.6 PILOTIN TOIMINTOJEN TESTAUS.....	42
5 TOTEUTUKSEN JA SOVELTUVUUDEN ARVIOINTI.....	45
6 JOHTOPÄÄTÖKSET.....	51
LÄHTEET.....	52
LIITTEET	
Liite 1 Alustavat käyttäjän vaatimukset	
Liite 2 Palvelimien konfigurointitiedot	
Liite 3 Virtuaalikoneen luonti	
Liite 4 Virtuaalikoneen käyttöjärjestelmän asennustiedot	
Liite 5 Tietokannan luonti	
Liite 6 Drupalin moduulien ja teemojen asennus	
Liite 7 Tutkimus-sisältötyypin luontitiedot	

LYHENTEET JA MERKIT

Lyhenne / Merkki	Määritelmä / Selite
API	Application Programming Interface (ohjelmointirajapinta)
CentOS	Community ENTerprise Operating System (Linux-jakelu)
CMS	Content Management System (sisällönhallintajärjestelmä)
CMF	Content Management Framework (sisällönhallinta-alusta)
HTTP	HyperText Transfer Protocol. Yhteiskäytäntö, jota käytetään www-selaimen ja WWW-palvelimen tiedonsiirrossa.
LAMP	Linux, Apache, MySQL, PHP/Perl/Python
PHP	PHP: Hypertext Preprocessor. Web-palvelimissa dynaamisten www-sivujen luontiin käytetty ohjelmointikieli (komentosarjakieli).
RSS	Really Simple Syndication
SGML	Standard Generalized Markup Language on metakieli, jonka avulla voidaan määritellä dokumenttien merkintäkieliä.
SQL	Structured Query Language. IBM:n kehittämä standardoitu relaatiotietokantojen kyselykieli.
SSH	Secure Shell eli SSH on salattuun tietoliikenteeseen tarkoitettu protokolla.
T&K	Tutkimus ja kehittäminen
TCP/IP	Transmission Control Protocol / Internet Protocol on usean Internet-liikennöinnissä käytettävän tietoverkkoprotokollan yhdistelmä.
XML	eXtensible Markup Language
WWW	World Wide Web
\$	\$ -merkki komennon edessä ilmaisee, että päätteeseen on kirjautuneena tavallinen käyttäjä.
#	# -merkki komennon edessä ilmaisee, että päätteeseen on kirjautuneena pääkäyttäjä.
\	\ -merkki komentojen osalta rivin lopussa on komenttoon kuuluvan rivinvaihdon ilmaiseva merkki.
~	~ -merkki komennossa viittaa käyttäjän kotihakemistoon.

TERMIT JA KÄSITTEET

Termi / Käsite	Määritelmä / Selite
Apache	Avoimeen lähdekoodiin perustuva ilmainen HTTP-palvelinohjelmisto.
Atom	XML-kieleen pohjaava standardi verkkosyötteille.
Avoim lähdekoodi	
<u>Distrobution</u>	Linux-käyttöjärjestelmän jakelupaketti, joka sisältää käyttöjärjestelmän lisäksi erilaisia ohjelmia, kuten tekstikäsittely- ja taulukkolaskentaohjelmia.
Drupal	PHP-pohjainen avoimen lähdekoodin sisällönhallintajärjestelmä ja sovelluskehitysalusta.
Linux	Käyttöjärjestelmän ydin, jonka on luonut Linus Torvalds.
Mediawiki	Wiki-sivustojen tekemiseen tarkoitettulla Mediawikillä on toteutettu esimerkiksi Wikipedia.
MySQL	SQL-tietokannan hallintajärjestelmä
Ohjelmistokehys	Ohjelmoinnin apuväline, joka nopeuttaa tietokoneohjelmien tuotantoa toimimalla runkona varsinaiselle ohjelmistotuotteelle.
Ohjelmointirajapinta	Ohjelmointirajapinnan (engl. Application Programming Interface, API) kautta eri ohjelmat voivat tehdä pyyntöjä ja vaihtaa tietoja keskenään.
Perl	Komentosarjakieli
Python	Komentosarjakieli
Semanttinen web	Internetin WWW-palvelun laajennus, jonka dokumentit on suunniteltu siten, että ohjelmistot pystyvät hyödyntämään dokumenttia käyttäjän näkökulmaan liittyen. (engl. Semantic Web)
Sisällönhallinta	Toimintaa digitaalisen informaation sisällön hallintaan (engl. Content Management).
Sisällönhallintajärjestelmä	Yleisnimitys tietojärjestelmälle, joka palvelee koko organisaation sisällönhallintaa.
Skripti	Komentosarja; lyhyt tietokoneen tulkattava ohjelma
Verkkosyöte	Verkkosyöte (engl. web feed) on päivittyvän tiedon välitystapa.
Www-sovellus (Web-	Www-sovellus on internetin kautta jaeltava ohjelmisto, jolla on

sovellus)	web-käyttöliittymä. Www-sovelluksen käyttöliittymä on koodattu W3C:ssä standardoiduilla kuvaustekniikoilla.
Wiki	Wiki on verkkosivusto, jonka sisältöä käyttäjät voivat itse muokata haluamallaan tavalla, usein ilman sivustolle kirjautumista.
Virtuaalisointi	Virtuaalisointi tarkoittaa tietojenkäsittelyssä tekniikkaa, jolla jonkin fyysisen resurssin tekniset piirteet piilotetaan muilta järjestelmiltä, sovelluksilta ja loppukäyttäjiltä.
Virtuaalikone	Virtuaalikone on ympäristö, joka näkyy toiselle käyttöjärjestelmälle erillisenä laitteena, mutta tätä laitetta itse asiassa simuloi isäntäjärjestelmässä toimiva ohjelmisto.
Virtuaalisovellus	Työpöytä- tai palvelinohjelmiston ajamista paikallisesti ja paikallisia resursseja käyttäen ilman asentamista paikalliseen laitteeseen.
Www-sisällönhallinta	Verkkopalvelun julkaisupainotteisten sisältöjen hallintaa, jolle on tyypillistä myös sisältöjen, rakenteiden ja ulkoasun erottaminen toisistaan.

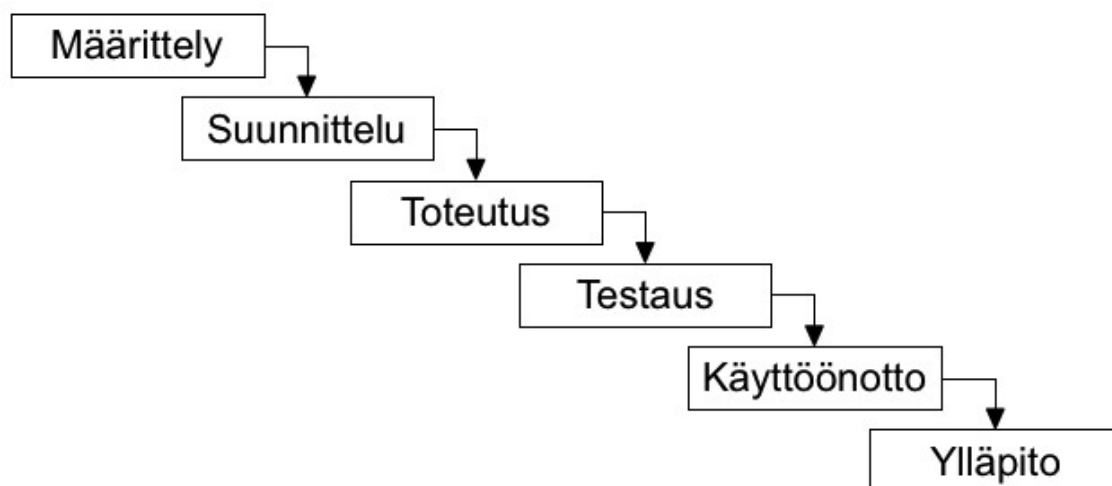
1 JOHDANTO

Hämeen rykmentin Huoltokoulun tutkimus- ja kehittämisosasto on yksi Puolustusvoimien logistiikan kehittämiseen osallistuvista toimijoista. Yksi sen keskeisimmistä tunnistetuista logistiikan tutkimuskokonaisuuksista logistiikan toimintaympäristön seuranta. Logistiikan toimintaympäristön seuranta on tutkimus- ja kehittämisosastolla jatkuvana tehtävänä vuodesta 2009 [1][2]. Logistiikan toimintaympäristön seurannan kaltaista tiedonkeruuta on tutkimus- ja kehittämisosaston tutkijoiden toimesta tehty aiemminkin, mutta käytettäviä työkaluja ja menetelmiä on vielä kehitettävä.

Huoltokoulun tutkimus- ja kehittämisosastolla on kehitetty logistiikan toimintaympäristön seurannan konseptia, hahmoteltu alustavia vaatimuksia seurantaan tukeville tietojärjestelmille sekä testattu pienimuotoisesti erilaisia www-pohjaisia ohjelmia vuoden 2008 alusta. Tämä tutkimus on suoraa jatkumoa jo tehtyyn työhön, sillä tutkimuksen tekijä on toiminut toisena pääasiallisena kehittäjänä tutkimus- ja kehittämisosaston seurantatehtävän kehittämisessä tutkimus- ja kehittämisosaston tutkimusjohtajan kanssa.

Tutkimusongelmana on rakentaa logistiikan toimintaympäristön seurannan pilotti. Pilotin tarkoituksena on parantaa Huoltokoulun tutkimus- ja kehittämisosaston henkilöstön erilaisten sisällönhallintajärjestelmien tuntemusta ja toimia apuvälineenä tuotantoversion vaatimusmäärittelyssä. Tämän lisäksi työssä selvitetään yleisellä tasolla yleisimpien sisällönhallintajärjestelmien, Drupal ja Mediawiki, soveltuvuutta Huoltokoulun tutkimus- ja kehittämisosaston tekemään logistiikan toimintaympäristön seurantaan. Pilotin kautta saadaan myös kokemuksia järjestelmän ylläpidosta ja kehittämisestä.

Tutkimusmenetelmänä toteutus on Maanpuolustuskorkeakoulun tekniikan laitoksen tutkimuksissa harvemmin käytetty, mutta teknisten yliopistojen puolella yksi useimmin käytetyistä menetelmistä. Toteutus sisältää myös pienimuotoiset suunnittelu-, vertailu-, ja testausvaiheet. Toteutuksessa sovelletaan ohjelmistotuotannon menetelmiä ja vaihejakomallia tutkimuksen tarpeita vastaavasti. Tämän tutkimuksen näkökulmasta kuviossa 1.1 esitetystä vesiputousmallista korostuvat vaiheet määrittely, suunnittelu, toteutus ja testaus. Työn painopiste on toteutusvaiheessa. [3][4]



Kuvio 1.1 Vesiputousmalli

Toteutuksen osalta erilaiset puolivalmiit ratkaisut rajataan pois, kuten DAMP (Drupal, Apache, MySQL ja PHP) tai Web hosting, koska niiden ylläpito ja hallinta eivät ole samassa määrin ylläpitohenkilöstön hallittavissa tai kehittäjien muokattavissa, kuin rakennettaessa järjestelmä kokonaan itse. Työn toteutuksessa käsitellään pintapuolisesti Linux-jakelun asentamista ja peruskonfigurointia, koska ne ovat tänä päivänä helppoja ja yksinkertaisia tehtäviä, joihin löytyy valmistajan sivuilta riittävät ohjeet. Tutkimuksessa ei huomioida tietoturvan asettamia vaatimuksia, koska työssä rakennettava pilotti tulee käyttöön suljettuun ympäristöön.

Teoreettinen tausta ja lähtötiedot esitellään luvuissa 2 ”Logistiikan toimintaympäristön seuranta” ja 3 ”WWW-sisällönhallinta”. Toisessa luvussa esitellään logistiikan toimintaympäristön seurantaa sen nykytilan ja kehittämisen näkökulmista. Kolmannessa luvussa esitellään dynaamisen www-palvelimen LAMP-toteutuksen teknisiä perusteita, Xen-virtuaalisointi, verkkosyötteet sekä kaksi yleistä ja tunnettua sisällönhallintajärjestelmää (Drupal ja Mediawiki). Lisäksi esitellään Managing News www-ohjelmistoon, joka on toteutettu Drupalilla.

Tutkimusmenetelmät ja aineisto esitellään luvuissa 4 ”Pilotin suunnittelu, asentaminen ja testaus”. Neljännessä luvussa kuvataan pilotin suunnittelu, kehitysympäristön tieto-

tekninen toteutus (palvelimien asentaminen ja konfigurointi). Lisäksi kuvataan pilotin toiminnallinen toteutus eli varsinaisten sisällönhallintajärjestelmien konfigurointi ja testaus.

Tulokset ja niiden tarkastelu tapahtuu luvussa 5 ”Toteutuksen ja soveltuvuuden arviointi”. *Johtopäätökset* (päätelemät) esitellään luvussa 6 ”Pohdinta”, jossa arvioidaan itse tutkimuksen toteutusta sekä esitetään jatkotoimenpiteitä logistiikan toimintaympäristön seurantaa tukevien www -pohjaisten järjestelmien kehittämisestä.

2 LOGISTIIKAN TOIMINTAYMPÄRISTÖN SEURANTA

2.1 Tarkoitus ja nykytila

Logistiikan toimintaympäristön seurannalla tuetaan strategista tutkimusta, kehittämisohjelmia ja hankkeisiin liittyvää tutkimusta sekä muita logistiikan tutkimustehtäviä. Laaja-alainen seuranta on oleellista toimintaympäristössä tapahtuvien ilmiöiden ja tapahtumien tunnistamiseksi sekä muutosten ennakoimiseksi. Seurannalla parannetaan valmiuksia ja mahdollisuuksia sopeuttaa logistiikkajärjestelmä ja toimitusketjut muutoksiin nopeammin ja joustavammin. [5]

Hämeen rykmentin Huoltokoulun tutkimus- ja kehittämisosasto on asiantuntijaorganisaatio, jonka rooli ja asema logistiikan (strategisen tason) toimijana on voimakkaasti kasvanut viimeisten vuosien aikana. Logistiikan toimintaympäristön seuranta on tutkimus- ja kehittämisosastolla jatkuvana tehtävänä. Seurannan kautta kehitetään ja ylläpidetään lisäksi tutkijoiden oman alan osaamista ja asiantuntijuutta. [6]

Huoltokoulun tutkimus- ja kehittämisosastolla logistiikan kehittämisen viitekehityksessä tiedonkeruu jaetaan yleiseen ja kohdennettuun. Yleisen tiedonkeruun tarkoituksena on seurata yleisellä tasolla logistiikan toimintaympäristön tapahtumia, ilmiöitä ja trendejä. Kohdennetun tiedonkeruun tarkoituksena on kerätä tietoa ennalta määrätystä kohteesta tai ilmiöstä, se voi esimerkiksi liittyä suoraan osastolla käynnissä olevaan tutkimukseen. Logistiikan toimintaympäristön seurannalla tuetaan strategisen tutkimuksen tietotarpeita ja tuodaan esille uusia strategisen tutkimuksen tutkimuskohteita. [6]



Kuvio 2.1 Logistiikan toimintaympäristön seurannan viitekehys. [2]

Tutkimus- ja kehittämisosaston tutkijoiden näkökulmasta logistiikan toimintaympäristön seurannalla tarkoitetaan oman alan seurantaa, minkä tarkoituksena on ylläpitää logistiikan T&K-henkilöstön ammattiosaamista, antaa perusteita osaamisen kehittämiseksi. Jatkuvana ja yhteistyönä toteutettuna logistiikan toimintaympäristön seuranta parantaa valmiuksia vastata osastolle esitettäviin lukuisiin erilaisiin asiantuntijuutta vaativiin lausuntopyyntöihin nopeammin. [6]

Logistiikan toimintaympäristön seurannassa käytettävät työkalut ja -menetelmät on kehitettävä ennen varsinaista seurannan täysimääräistä aloittamista. Seuranta edellyttää sisältöjen hallintaa oleellisen tiedon seulomiseksi ja keskitettyä yhteistyön mahdollistavaa tallennusta. Logistiikan toimintaympäristön seurannan kaltaista tiedonkeruuta on tutkimus- ja kehittämisosaston tutkijoiden toimesta tehty aiemminkin, mutta se on ollut luonteeltaan satunnaista ja omaan työtehtävään tai kiinnostukseen liittyvää. Myöskään toimintatapana oman alan seurannassa ei ole ollut käytössä yhteistä tai vakioitua työmenetelmää, vaan tutkijat ovat seuranneet tapahtumia ja ilmiöitä itse kehittämiensä mene-

telmien avulla. Tiedon taltiointi on ollut henkilökohtaista eikä tietoja ole jaettu tutkijoiden kesken kuin satunnaisesti. Tärkein tietojen tallennustapa on ollut henkilökohtainen työasema ja verkkolevy, jonka hierarkkista kansiorakennetta ei ole koettu toimivaksi. Ongelmallista on ollut juuri tietojen jakaminen ja yhteistyössä tapahtuva tietojen muokkaaminen. [6]

2.2 Kehittäminen

Logistiikan toimintaympäristön seuranta on kehitetty virkатыönä Huoltokoulun tutkimus- ja kehittämisosastolla vuoden 2008 alusta alkaen. Logistiikan toimintaympäristön seurannan kehittäminen on jaettu kolmeen vaiheeseen, joista toinen vaihe on meneillään. Ensimmäisessä vaiheessa tunnistettiin ongelmakohtia, hahmoteltiin seurannan konseptia ja tehtiin alustava vaatimusmäärittely osana tutkimus- ja kehittämisosaston prosesseja ja toimintoja. Toisessa vaiheessa käynnistettiin tutkimukset seurannan ja sen työkalujen kehittämiseksi. Tässä työssä toteutettava pilotti on osa toista vaihetta. Kolmannessa vaiheessa käynnistetään uusimuotoinen logistiikan toimintaympäristön seuranta sekä toteutetaan pilotin käyttökokemusten perusteella varsinaiset seurannassa käytettävät työkalut. [6]

Ensimmäisen vaiheen aikana määriteltiin logistiikan toimintaympäristön seurannan konsepti. Alkusysäyksen konseptin laadinnalle antoi tyytymättömyys osaston toimintojen ja prosessien tuolloiseen tilaan. Prosessityössä osastolle oli aikoinaan määritelty ydinprosesseiksi tutkimus ja kehittäminen, lisäksi asiantuntijalausunnot nähtiin kolmantena ydinprosessina. Lähempi tarkastelu paljasti kaikkien prosessien olevan kuitenkin toisensa kaltaisia, ja luonteeltaan enemmänkin projekteja kuin prosesseja. Tämän lisäksi osaston henkilöstön roolina oli yleensä osallistua projekteihin eikä vastata tai johtaa niitä. Ajatus logistiikan toimintaympäristön seurannasta syntyi muista rajattuihin kohteisiin kohdennetuista seurantatehtävistä. Rajattujen seurantatehtävien myötä tunnistettiin tarve jatkuvaan, yleiseen ja kattavaan logistiikan seurantaan, tämä mahdollistaa etupainotteisen tiedonhankinnan tulevia ja osin vielä täsmentymättömiä tutkimustehtäviä varten. Vuoden 2008 puolessa välissä tutkimus- ja kehittämisosastolle annettiin Pääesikunnan logistiikkaosastolta tehtäväksi *Logistiikan toimintaympäristön muutosten seuranta*. [6]

Toisessa vaiheessa vuonna 2010 käynnistettiin Huoltokoulun tutkimus- ja kehittämisosastolla haastattelututkimus (valmistuu vuoden 2011 aikana), jonka tavoitteena on luoda kokonaiskuva siitä, miten logistiikan alan tutkimusorganisaatiot/-yksiköt Suomessa jakavat tutkimukseen liittyvää tietoa organisaatio sisällä sekä ulkopuolisten yhteistyökumppaneiden kanssa. Samaan aikaan aloitettiin tämä tutkimustyö, jonka tavoitteena on parantaa logistiikan toimintaympäristön seurannan tulosten hyödynnettävyyttä ja vaikuttavuutta kehittämällä tiedon hallintaa, taltiointia ja jakamista. Tutkimustyö sisältää pilotin, jossa em. ideoita testataan. Marraskuussa 2010 järjestettiin tutkimus- ja kehittämisosaston henkilöstölle ensimmäinen työpaja, jonka tarkoituksena oli kartoittaa logistiikan toimintaympäristön käsitteitä ja osa-alueita sekä näihin liittyviä tiedonkeruussa käytettäviä lähteitä ja muuta aineistoa. Tarkoituksena oli myös yhtenäistää henkilöstön käsitystä logistiikan toimintaympäristöstä. Työpajassa ensimmäisiksi kehittämiskohteiksi valittiin seurantatiedon käyttäjien tarpeiden tunnistaminen ja seurannan vakiointi osaksi muuta tutkimustoimintaa. Tulosten tiedottamiseen luodaan vakiintuneet käytännöt ja aikataulut. [6]

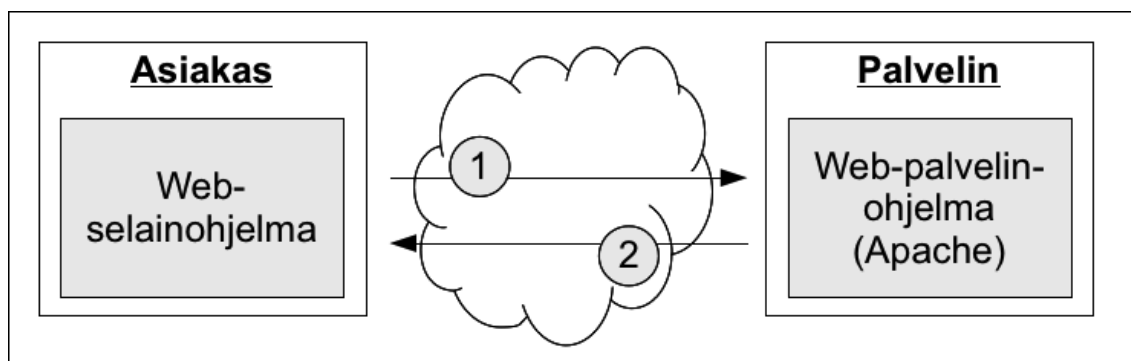
Kolmannessa vaiheessa toteutetaan varsinainen järjestelmä pilotista saatujen kokemusten ja tarkentuneiden käyttäjän vaatimusten perusteella sekä laajennetaan pilotin käyttäjäkuntaa. Tutkimushenkilöstö seuraa oman erikoisalansa toimintaympäristön kehittymistä. Seurattava osakokonaisuus määritetään kunkin tutkijan työtehtävien, osaamisalueiden ja kiinnostuksen kohteiden mukaan. [6]

3 WWW-SISÄLLÖNHALLINTA

Työssä toteutettavan pilotin toteutuksessa käytetyt www-sisällönhallintajärjestelmät sekä näiden alustana käytetyn virtuaalisoidun LAMP-palvelimen (www-palvelin) toimintaperiaate esitellään seuraavissa alaluvuissa.

3.1 LAMP-palvelin

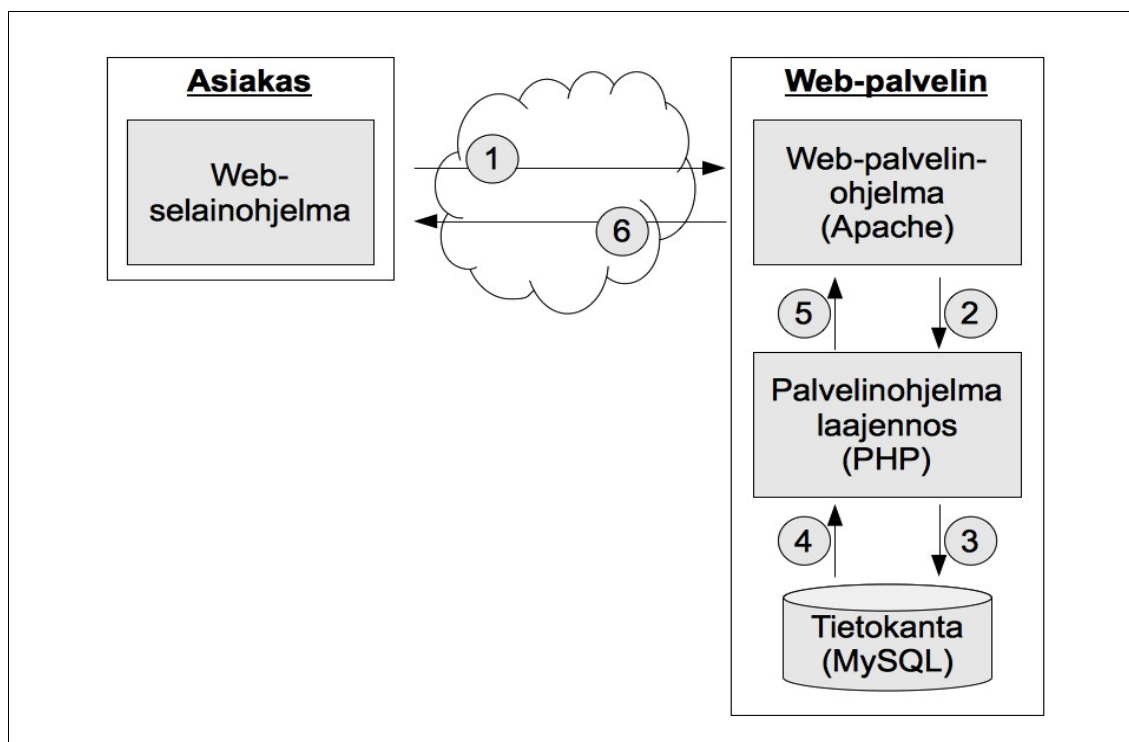
Käyttäjät lukevat asiakasohjelmalla, kuten selaimella, palvelinkoneella (palvelin) olevia verkkosivuja. Selaimen ja palvelimen välisessä tietoliikenteessä käytetään HTTP-protokollaa. Käyttäjä lähettää selaimellaan pyynnön palvelimelle, joka vastaa lähettämällä HTML-kuvauskielillä koodatun dokumentin. Selain muuntaa saamansa vastauksen, HTML-dokumentin, käyttäjälle esitettävään muotoon. Viittaukset verkkosivujen välillä tai toisaalle samalla verkkosivulla toteutetaan yleensä hyperlinkkien avulla. Hyperlinkin valinta lähettää pyynnön selaimelta palvelimelle, joka vastaa lähettämällä uuden verkkosivun selaimelle; selain siirtyy uudelle verkkosivulle. [7]



Kuvio 3.1 Verkkosivun haun toimintaperiaate: Selaimen pyyntö (1) ja palvelimen vastaus (2)

Verkkosivun luomisen perusteella verkkosivut voidaan jakaa staattisiin ja dynaamisiin. Staattisen verkkosivun tietosisältö, rakenne ja ulkoasu ovat tallennettuna palvelimella olevaan tiedostoon tai tiedostoihin. Staattista verkkosivua voidaan muuttaa vain muokkaamalla sitä vastaavaa tiedostoa palvelimella.

Dynaamista verkkosivua ei ole olemassa palvelimella valmiina staattisen verkkosivun tapaan, vaan se luodaan juuri ennen käyttöä. Verkkosivun luominen vastauksen yhteydessä mahdollistaa ajantasaisen tiedon liittämisen osaksi verkkosivua. Verkkosivun sisältöön voidaan vaikuttaa pyynnön mukana lähetettävillä tiedoilla, parametreilla. Asiakasohjelmalla ei voi selvittää miten verkkosivu on luotu, koska HTML-kuvauskielillä koodatusta verkkosivusta ei näe sen tietosisällön luomisessa käytettyä mekanismia. [7]



Kuvio 3.2 Dynaamisen www-palvelimen toimintaperiaate

Asiakasohjelmalla, kuten Firefox-selaimella, selattaessa dynaamisesta sisällöstä koostuvalla sivustolla, käynnistää uusi pyyntö tapahtumaketjun, joka on esitetty kuviossa 3.2. Asiakasohjelman pyyntöön koostettu www-palvelimen vastaus sisältää useita vaiheita:

1. Asiakasohjelma lähettää pyynnön www-palvelimelle.
2. Www-palvelin ajaa tarvittavat ohjelmakomennot (PHP).
3. PHP-laajennoksen avulla www-palvelin tekee tarvittavan tietokantakyselyn.
4. Tietokantakyselyn vastaus.
5. Tietokantakyselyn vastauksen liittäminen www-palvelimen vastaukseen.
6. Asiakasohjelmalle palautetaan koostettu vastaus.

Dynaamisten verkkosivujen www-palvelimena käytetään yleisesti LAMP-palvelinta. LAMP on ohjelmapino, kokoelma avoimen lähdekoodin ohjelmia, jotka yhdessä muodostavat www-palvelimen. LAMP-ohjelmapino koostuu avoimen lähdekoodin ohjelmista: Linux (käyttöjärjestelmäydin), Apache (www-palvelin), MySQL (tietokannan hallintajärjestelmä) ja PHP (komentosarjakieli). PHP voidaan korvata muilla komentosarjakielillä kuten Perl tai Python. [8]

Avoimen lähdekoodin tietokoneohjelmien lähdekoodi on kaikkien nähtävissä, kopioitavissa, muokattavissa ja edelleen jaettavissa omissa tietokoneohjelmissa, kunhan noudatetaan alkuperäistä ohjelmalisenssiä. [9]

Verkkosivuja voidaan luokitella niiden käyttötarkoituksen mukaan. Kotisivut, tiedonjakaminen, liiketoiminta, keskustelupalsta, portaali, kuvagalleria, blogi jne. asettavat verkkosivujen toteutukselle erilaisia vaatimuksia. [7]

3.2 Verkkosyötteen

XML (eXtensible Markup Language) on SGML-kieleen (Standard Generalized Markup Language) perustuva World Wide Web -korsortion (W3C-korsortio) määrittelemä rakenteisen tiedon kuvauskieli [10]. Extensible Markup Language (XML) on yksinkertainen tekstimuotoinen esitystapa rakenteisen tiedolle, kuten dokumentit, data, kirjat, laskut jne. XML kehitettiin vastaamaan www-ympäristön haasteisiin SGML standardista [11]. XML mahdollistaa tiedon merkityksen lisäämisen varsinaisen tiedon rinnalle. XML:ää käytetään dokumenttien tallentamisen formaattina myös järjestelmien välisen tiedonvälityksen formaattina.

Verkkosyöte (web feed), kuten RSS ja Atom, on välitystapa päivittyvälle tiedolle. Sisälöntuottaja syndikoi jakamansa tiedon verkkosyötteinä ja sisällön käyttäjä, tilaaja, aggregoi verkkosyötteen lukijaohjelmallaan. Menetelmän etuna on tavalliseen www-sivujen hakemiseen ja selaamiseen verrattuna se, että käyttäjä voi seurata kymmeniä sivustoja ilman, että käyttäjän tarvitsee itse erikseen käydä tutkimassa päivityksiä kymmenillä eri

www-sivustoilla. Toisena etuna on se, että käyttäjän ei tarvitse tilata sähköpostin kautta lähetettäviä päivityksiä, jolloin sähköpostiosoitetta ei tarvitse antaa.

Verkkosyötteitä luetaan lukijaohjelmilla, johon ne tilataan lisäämällä lukijaohjelmaan verkkosyötteen verkko-osoite. Lukijaohjelma tarkastaa kaikkien tilattujen verkkosyötteet jakelijoilta verkkosyötteet määrävälein uuden sisällön lataamiseksi. Lukijaohjelmien lisäksi verkkosyötteitä voi tilata ja lukea tavallisella selaimella. Verkkosyötteitä ovat RSS (Really Simple Syndication) ja Atom, joka kehitettiin RSS:n korvaajaksi.

3.3 Sisällönhallintajärjestelmät

Digitaalisten informaatioasisältöjen, kuten tekstitiedostojen, verkkosivujen, audio-, video- ja kuvatiedostojen ja sähköpostitiedostojen, hallintaa kutsutaan sisällönhallinnaksi. Pelkän datan tallentamisen sijaan tallennetut tietosisällöt ovat ihmisen ymmärtämässä muodossa, ja niihin on useimmiten liitetty metatietoa eli tietoa tiedosta. Sisällön elinkaari, alkaen sisällön luomisesta ja päättyen eri vaiheiden kautta sen tuhoamiseen tai arkistointiin, on keskeistä sisällönhallinnassa. [12]

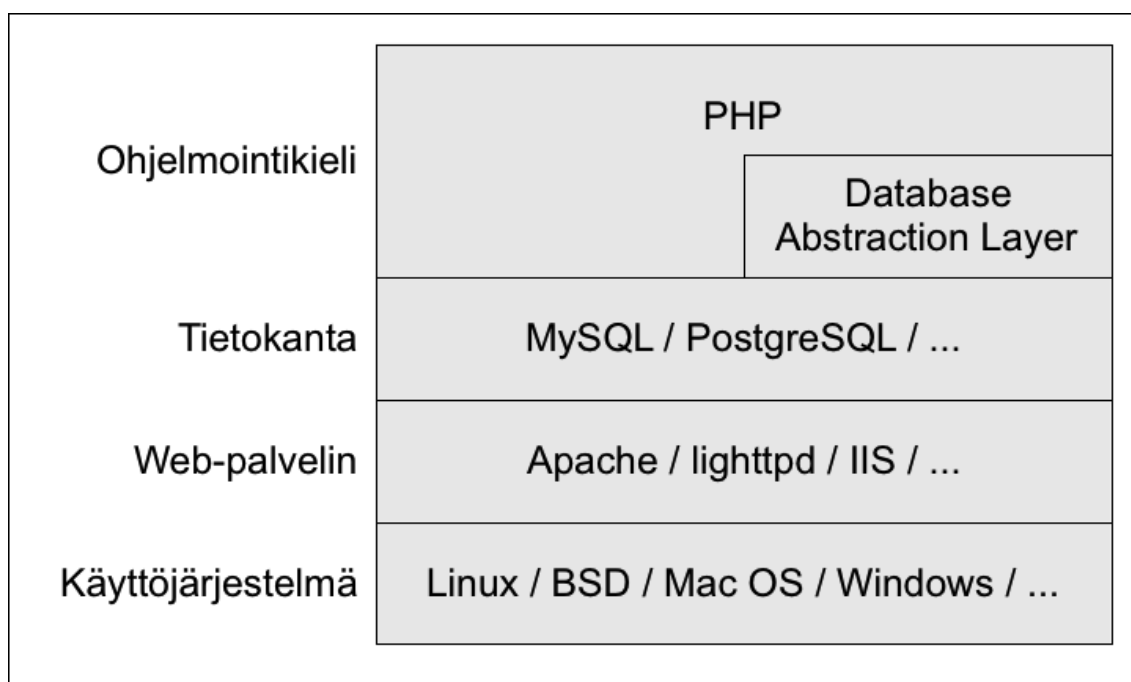
Sisällönhallintaan käytettäviä tietojärjestelmiä kutsutaan sisällönhallintajärjestelmiksi (Content Management System, CMS). Erilaiseen käyttötarkoitukseen tarkoitettuja sisällönhallintajärjestelmiä ovat dokumentinhallinta-, www-sisällönhallinta-, julkaisu-, verkkokauppa-, aineistohallinta- ja wiki-järjestelmät. [13]

Verkkosivujen rakenne, sisältö ja ulkoasu erotetaan toisistaan www-sisällönhallinnassa. Web-sivujen tai verkkosivujen yhteydessä käytettävässä www-sisällönhallinnassa verkkosivut koostetaan sivupohjien avulla pienemmistä sisältöyksiköistä. Erilaiset rakenneelementit, kuten navigointielementit, helpottavat ja yhtenäistävät verkkosivujen ylläpitoa ja ulkoasua. [14]

Seuraavissa alaluvuissa tutustutaan yleisesti käytettyihin sisällönhallintajärjestelmiin Drupaliin (www-sisällönhallintajärjestelmä), Mediawikiin (wiki-järjestelmä) sekä Drupalilla toteutettuun Managing Newsiin.

3.3.1 Drupal

Drupal on www-palvelimella ajettava avoimen lähdekoodin sisällönhallintajärjestelmä (CMS), ohjelmistokehys ja CMF-järjestelmä (Content Management Framework). Drupal on rakenteeltaan modulaarinen ja se on kirjoitettu PHP-ohjelmointikielellä. Sisällön tallentamiseen käytetään tietokantaa, kuten MySQL tai PostgreSQL. Drupalia käytetään maailmanlaajuisesti miljoonien www -sivustojen toteutuksessa, kuten YLE, Nelonen, Uusi Suomi, Nokia ja Nokia Siemens Networks [15] [16] [17].



Kuvio 3.3 Drupalin ohjelmistopino

Drupalin perusasennus (Drupal core) sisältää sisällönhallintajärjestelmän perusominaisuudet [18]. Drupalin perusasennus tarjoaa verkkosivuston ylläpitäjälle dynaamisen verkkosivuston rakentamisessa ja ylläpidossa tarvittavat perustoiminnallisuudet. Lisäominaisuuksia ja -toimintoja voidaan lisätä joko kolmansien osapuolten tarjoamien tai itse ohjelmoitujen lisäosien kautta. Lisäosia tai laajennuksia kutsutaan moduuleiksi. [19] Drupal Association -nimisen yhdistyksen ylläpitämällä Drupal.org -sivustolla on yli 7400 (joulukuu 2010) moduulia tarjolla [20] [16].

Drupal on myös sisällönhallinta-alusta (CMF) tarjoten ohjelmoijille ja kehittäjille mahdollisuuden räätälöintiin laajennusten eli moduulien kautta [19]. Content Management Framework (CMF) tarkoittaa ohjelmointirajapintaa, jolla tehdään räätälöity verkkosivujen sisällönhallintajärjestelmä. Drupalia muokataan eli räätälöidään lisäämällä moduuleja, joiden kautta voidaan lisätä uusia ominaisuuksia ja toimintoja tai ylikirjoittaa perusasennuksen (Drupal core) perustoimintoja. Drupalin ytimen toimintojen eli perustoimintojen muokkaaminen tapahtuu ylikirjoittamalla, ei suoraan ytimen ohjelmakoodia muokkaamalla. Drupalin päivittämisen yhteydessä itse ytimeen ohjelmakoodiin tehdyt muutokset menetetään. [19] [21]

Ohjelmistokehyksellä tarkoitetaan ohjelmistotuotetta, jolla muodostetaan uuden ohjelman runko. Uuden ohjelman toiminnot rakennetaan tämän rungon päälle. Ohjelmistokehys on ohjelmoinnin apuväline, joka nopeuttaa ohjelmistotuotantoa, koska se tarjoaa valmiiksi kirjoitettuja tietokoneohjelman osia. [22]

Drupal erottaa sisällön hallinnan sisällön esittämisestä. Drupalin avulla voidaan rakentaa erilaisia verkkosivustoja erilaisiin tarpeisiin, kuten kotisivut, portaali, verkkokauppa tai kuvagalleria. Drupalilla voidaan toteuttaa verkkosivut myös julkisen verkon Internetin lisäksi esimerkiksi yrityksen sisäisessä verkossa (intranet).

Drupalin tärkeimmät ominaisuudet ovat:

- Joustava laajennusjärjestelmä. Drupaliin voidaan lisätä uusia toimintoja moduulien avulla. Moduuleja voi ladata drupal.org-sivustolta tai kehittää itse.
- Räätälöitävä teemajärjestelmä. Drupaliin voidaan lisätä uusia ulkoasua muuttavia teemoja. Teemoja voi ladata drupal.org -sivustolta tai kehittää itse.
- Laajennettava sisällön luonti.
- Synnynnäinen hakukoneoptimointi.
- Roolipohjaiset pääsyoikeudet.
- Sosiaalinen julkaisu ja kollaboraatiotyökalu.

3.3.2 Managing News ja Mediawiki

Managing News on verkkosyötteiden keräämiseen ja jakeluun tarkoitettu www-palvelinohjelmisto, joka on toteutettu Drupal ohjelmistokehyksen avulla. Tärkeimmät ominaisuudet ovat uutisten kerääminen verkkosyötteinä (RSS/Atom), uutisten näyttäminen listoina tai kartalla, uutisten haku, uutisten uudelleen julkaisu omissa jakelukanavissa, muokattavat paikkatietomerkit ja muokattavat kartat. Managing News on laajennettavissa Drupalin tavoin asentamalla moduuleja. [23]

3.3.3 Mediawiki

Verkkosivustoa, jonka kirjautuneet ja jopa kirjautumattomat käyttäjät voivat muokata sivun sisältöä haluamallaan tavalla, kutustaan nimellä Wiki. Wikin muokkaaminen mahdollistaa saman sivun samanaikaisen muokkaamisen usean käyttäjän toimesta, mikä tekee Wikistä yhteisölliseen kirjoittamiseen tehokkaan työkalun. Wiki-sanalla taustalla on havaijin kielellä nopeaa tarkoittava ilmaisu ”wiki wiki”. [24][25]

Wiki-sivujen tekemiseen eli käyttäjien itse muokattavissa olevien sivustojen tekemiseen on olemassa kymmeniä ohjelmistoja [wiki]. Mediawiki on www-palvelinohjelmisto, joka on suunniteltu ajettavan suuressa palvelinfarmissa verkkosivuja, joita haetaan miljoonia kertoja päivässä. Mediawiki on erittäin tehokas ja skaalautuva ohjelmisto, joka on toteutettu PHP-ohjelmointikielellä ja käyttää tietojen tallentamiseen MySQL-tietokantaa. [25]

Mediawikin artikkelien kirjoittaminen ei vaadi kirjoittajalta XHTML- tai CSS-osaamista, vaan tekstin kirjoittamisessa käytetään sen omaa helpompaa tapaa. Mediawiki taltioi artikkelin aiemmat versiot, mikä mahdollistaa aiempien versioiden palauttamisen esimerkiksi wiki-sivun tahallisen tai tahattoman vahingoittamisen jälkeen. [25]

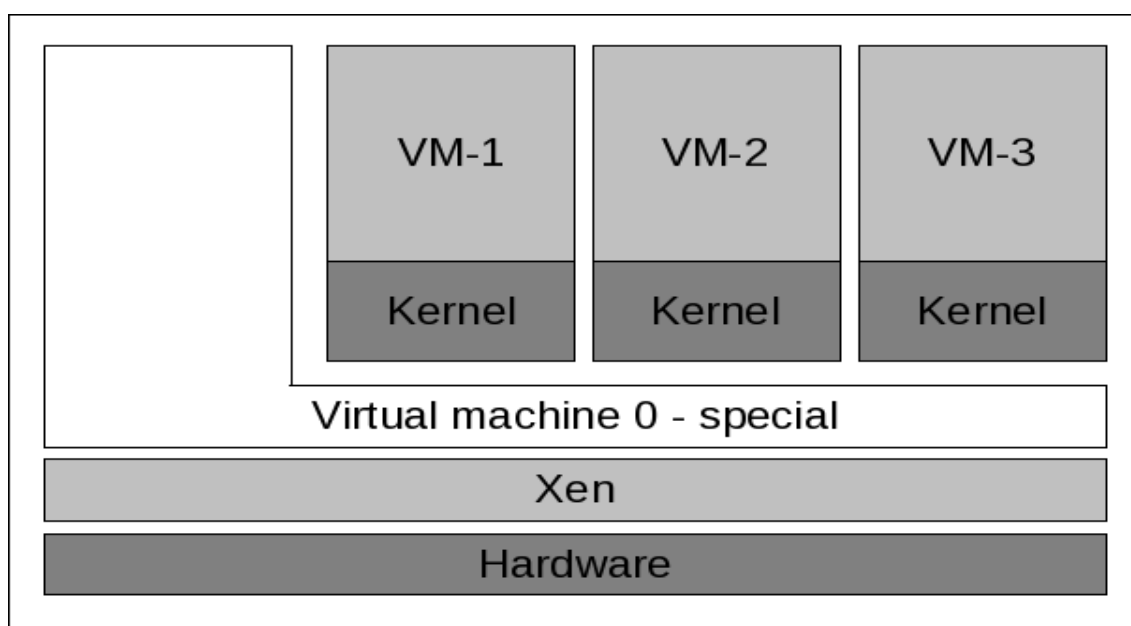
3.4 Xen-virtualisointi

Virtualisoinnilla tarkoitetaan tietojenkäsittelyssä tekniikkaa, jonka avulla jonkin fyysisen resurssin yksityiskohdat piilotetaan sen käyttäjiltä. Fyysinen resurssi voi olla esimerkiksi palvelin tai tallennusväline. Käyttäjänä voivat toimia eri järjestelmät, sovelluk-

set ja henkilöt. Tämä mahdollistaa yhden fyysisen resurssin toimimisen useana loogisena resurssina ja useiden fyysisten resurssien toimimisen yhtenä loogisena resurssina. [26][27]

Useiden käyttöjärjestelmien samanaikainen ajaminen samalla tietokoneella on mahdollista Xen-virtuaalisoinnin avulla. Tällöin isäntä (host) käyttöjärjestelmä asennetaan tietokoneeseen ja muut käyttöjärjestelmät isäntäkoneeseen luotuihin virtuaalikoneisiin. Virtuaalikoneeseen luotu käyttöjärjestelmä luulee olevansa asennettuna oikeaan tietokoneeseen. Tavallisesta käyttöjärjestelmästä poiketen virtuaalikoneen käyttöjärjestelmän voidaan pysäyttää ja tallentaa sen tila tiedostoon. Virtuaalikoneen suoritusta voidaan jatkaa myöhemmin hetkessä siitä mihin se tilan tallentamisen yhteydessä jäi. Virtuaalikoneita voidaan myös siirtää fyysiseltä tietokoneelta toiselle. [26][27]

Kuviossa 3.3 on periaatteellinen kuva virtuaalisoinnin kerroksista. Alimpana on fyysinen taso, jonne kuuluvat fyysinen tietokone ja muut laitteet. Laitetasolle asennettu käyttöjärjestelmän (isäntäkone, virtual host) koostuu toiseksi ja kolmanneksi alimmista tasoista. Varsinainen virtuaalikone (virtual client) sijaitsee kahdella ylimmällä tasolla, missä niitä voi olla useita rinnakkain. [26][27]



Kuvio 3.4 Xen virtuaalisointi (full).

4 PILOTIN SUUNNITTELU, TOTEUTUS JA TESTAUS

Logistiikan toimintaympäristön seurannan pilotin rakentamisen vaiheet on kuvattu kuviossa 1.1. Logistiikan toimintaympäristön seurannan pilotti toteutettiin kolmena osakokonaisuutena: tutkimusrekisteri, automatisoitu tiedonkeruu ja uudelleenjakelu sekä itse tuotetun tiedon tallennus ja jakelu. Alaluvuissa kuvataan kokonaisuuden suunnittelu, kunkin osakokonaisuuden toteutus ja osakokonaisuuksien toiminnallisuuksien testaaminen. Viimeisessä vaiheessa pilotin toiminnot testataan suunnitteluvaiheessa määritettyjä vaatimuksia vasten.

4.1 Pilotin suunnittelu

Logistiikan toimintaympäristön seurannan pilotin suunnittelu toteutettiin vaiheittain siten, että ensimmäisessä vaiheessa määriteltiin pilotin vaatimukset. Toisessa vaiheessa suunniteltiin pilotin toimintaperiaate ja pilotin toteutuksessa käytettävä ohjelmistokokonaisuus tarvittavine lisäosineen. Kolmannessa vaiheessa suunniteltiin pilotin toteutuksessa käytettävä laitteisto.

4.1.1 Vaatimusmäärittely

Huoltokoulun tutkimus- ja kehittämisosaston toteuttaman logistiikan toimintaympäristön seurannan alustava vaatimusmäärittely muodostui tutkimus- ja kehittämisosaston tutkimusjohtajan ja muiden osaston tutkijoiden kanssa käytyjen keskustelujen sekä seurannan konseptin hahmottamisen pohjalta vuosien 2008 ja 2009 aikana. [6]

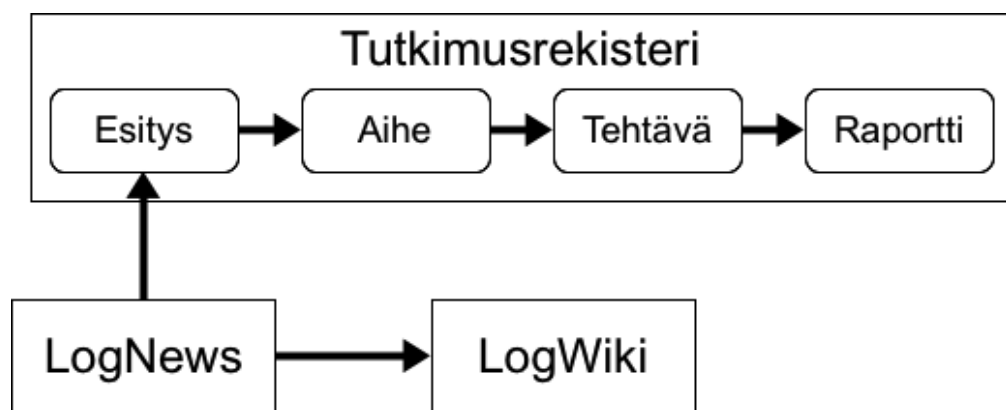
Seurannassa nähtiin kolme eriävää, mutta toisiinsa liittyvää tarvetta, joista muodostettiin myös pilotille asetettavien vaatimusten perusta. Ensimmäinen vaatimus liittyi tarjolla olevien tutkimusaiheiden ja tehtyjen tutkimusten taltiointiin. Toinen vaatimus liittyi verkkosyötteiden (uutisten) automaattiseen keräämiseen ja taltiointiin. Kolmas vaatimus liittyi itse tuotetun tiedon luontiin, muokkaamiseen, taltiointiin ja jakamiseen. Neljäntenä vaatimuksena oli keskitetty järjestelmä, jossa ei ole monitasoista hierarkiaa tietojen taltioinnissa; yhdistely tietojen välillä haluttiin toteutettavan linkkien avulla. Viidentenä

vaatimuksena nähtiin mahdollisuus lukea, kommentoida ja muokata muiden luomia tietoja, kuten yhteistyössä tapahtuva artikkelien teko. [6]

Pilotin vaatimusmäärittelyn pohjana käytettiin logistiikan toimintaympäristön seurannan kehitystyön aikana määritettyjä vaatimuksia, joista muodostettiin pilotin suunnittelun ja testaamisen pohjana olevat vaatimukset (liite 1). Lisäksi pilotille asetettiin vaatimuksia liittyen sen tekniseen toteutukseen. Pilotin www-ohjelmien asentamisessa oli käytettävä manuaalista asennusta valmisohjelmien asemesta, koska järjestelmien ja niiden ylläpidon, kuten päivittämisen, haluttiin olevan oman henkilöstön hallinnassa. [6]

4.1.2 Pilotin yleiskuvaus

Logistiikan toimintaympäristön seurannan pilotin toteutuksen suunnittelun pohjana käytettiin alustavia käyttäjän vaatimuksia, joiden perusteella luotiin kuviossa 4.1 kuvattu pilotin toteutuksen konsepti. Pilotti suunniteltiin koostuvan kolmesta osakokonaisuudesta, joita ovat tutkimusrekisteri, verkkosyötteiden hallintasovellus (LogNews) ja wiki-sivusto (LogWiki).



Kuvio 4.1 Pilotin osakokonaisuudet ja niiden päällekkäisyydet.

Käyttäjät seuraavat logistiikan toimintaympäristöön liittyviä ajankohtaisia tapahtumia verkkosyötteiden hallintasovelluksen kautta (LogNews). Käyttäjät tuottavat ja muokkaavat yhteistyössä seuraamansa aineiston perusteella artikkeleja, wiki-sivuja (LogWiki). Verkkosyötteiden ja käyttäjien tuottamien wiki-sivujen perusteella voidaan luoda

tutkimusrekisteriin esityksiä tutkimusaiheista. Tutkimusrekisteri on tarkoitettu tutkimusten hallintaan. Tutkimusrekisteriin luodaan tutkimuksia, joiden tilaa kuvataan termeillä esitys, aihe, tehtävä ja raportti. Käyttäjät luovat tutkimusesityksiä, jotka hyväksynnän jälkeen muuttuvat tutkimusaiheiksi. Tutkimusaiheet muuttuvat tutkimustehtäviksi, kun tutkimusaihe varataan käyttäjän toimesta. Tutkimustehtävän valmistuttua se muuttuu tutkimusraportiksi.

Tutkimusrekisterin toteuttamiseen suunniteltiin käytettävän Drupal www-sisällönhallintajärjestelmää, koska tutkimusrekisteri on eräänlainen kortisto, ja siten helposti Drupalilla toteutettavissa. Logistiikan toimintaympäristön seurantaan liittyvään päivittäiseen ja automatisoituun tiedonkeruuseen ja jakeluun suunniteltiin käytettävän Managing News -nimistä verkkosyötteiden keräämiseen ja jakeluun tarkoitettua www-palvelinohjelmistoa. Managing Newsin rakentamisessa on ohjelmistokehyksenä käytetty Drupalia. Henkilöstön yhteistyössä tuottaman aineiston, kuten artikkelien, tallentamiseen ja jakeluun suunniteltiin käytettävän Mediawiki-ohjelmistoa, joka esimerkiksi on yleisesti käytetyn Wikipedian toteutuksen taustalla.

Tutkimusrekisteri, verkkosyötteiden hallintasovellus sekä wiki-sivusto ovat kaikki dynaamisia www-sivuja tuottavia www-palvelinohjelmistoa. Dynaamiset www-sivut eivät ole pysyviä (staattisia), vaan sivujen sisältö luetaan tietokannasta kullakin sivun latauskerralla ja sivujen sisältö voi erota eri latauskertojen välillä. Dynaamiset www-sivut toteutetaan LAMP-palvelimella, joka on koostettu useista avoimen lähdekoodin ohjelmista. LAMP-palvelin on www-palvelin, jossa käyttöjärjestelmänytimenä on Linux, HTTP-palvelimena Apache, SQL-tietokannan hallintajärjestelmä MySQL ja komentosarjakie- lenä PHP. [8]

Kolmen erillisen osakokonaisuuden asemesta pilotti voitaisiin rakentaa kokonaisuudessaan Drupalin perusmoduulien ja asennettavien lisämoduulien avulla. Toteutustavaksi valittiin erillisohjelmilla tapahtuva osakokonaisuuksien toteutus, koska haluttiin koke- muksia erilaisen sisällönhallintajärjestelmien käytöstä ja soveltuvuudesta logistiikan toi- mintaympäristön seurantaan.

4.1.3 Pilotin laitesuunnittelu

Työssä toteutettava pilotti suunniteltiin rakennettavan Huoltokoulun tutkimus- ja kehittämisosaston lähiverkkoon. Pilotin käytöstä saatavien kokemusten perusteella toteutettava versio voidaan laajentaa koko Huoltokoulun käyttöön. Pilottijärjestelmä suunniteltiin toteutettavan siten, että tavalliselle tehotyöasemalle asennetaan CentOS-käyttöjärjestelmä virtuaalikoneiden isännäksi. Pilotin osakokonaisuudet suunniteltiin toteutettavan omille virtuaalikoneille.

Virtuaalikoneisiin suunniteltiin asennettavan kolme erilaista Linux-jakelua, koska yhtenä tavoitteena oli vertailla eri Linux-jakeluita, niiden käytettävyyttä, helppoutta jne. ylläpidon näkökulmasta.

Ominaisuus	Virtual Host	Virtual Client	Virtual Client	Virtual Client
Käyttöjärjestelmä	CentOS 5.5 xen	Ubuntu 10.04	Debian Lenny 5.0.6	OpenSuSE 10.3
Virtuaalikonenimi	---	lognews.local	logwiki.local	logturre.local
Konenimi		lognews	logwiki	logturre
ip-osoite	192.168.150.70	192.168.150.71	192.168.150.72	192.168.150.73
Palvelut	Xen Virtualization	Apache (www) MySQL (tietokanta)		
Web-ohjelmat		Managing News	Mediawiki	Drupal
Web -palvelut		Verkkosyötteiden keruu ja jakelu	Wiki	Tutkimusrekisteri

Kuvio 4.2 Suunnitellut palvelimien verkkoliikennetiedot sekä asennettavat ohjelmat ja palvelut

4.2 LAMP-palvelimen toteutus

Osakokonaisuuksien toteutuksessa käytettiin virtuaalikoneita, joista jokaiseen rakennettiin alustavien käyttäjän vaatimusten pohjalta yksi sisällönhallintajärjestelmä. LAMP-palvelimien rakentaminen tehtiin vaiheittain, siten että ensimmäisessä vaiheessa luotiin virtuaalikoneet. Toisessa vaiheessa asennettiin virtuaalikoneisiin käyttöjärjestelmä. Kol-

mannessa vaiheessa asennettiin LAMP-palvelimen vaatimat ohjelmistopaketit ja konfiguroitiin asennetut ohjelmistot.

Pilottijärjestelmän isäntäkoneeseen asennettiin käyttöjärjestelmäksi CentOS 5.5, joka on yksi Linux-jakeluista. CentOS on haarautettu RedHat Linux-jakelusta, joka on yksi kaupallisista Linux-jakeluista. CentOS:ta asennettiin Xen-versio, joka mahdollistaa virtuaalikoneiden asentamisen. Asennus tehtiin täysin tavalliseen tehopöytäkoneeseen, jonka kovalevy tyhjennettiin täysin asennuksen yhteydessä. Asennus aloitettiin asettamalla asennusmedia tietokoneen optiseen asemaan ja käynnistettiin kone. BIOS:sta oli määritetty käynnistysjärjestys siten, että optinen asema käynnistyy ennen kiintolevyä. Asennus tehtiin soveltamalla kahden CentOS käyttöä käsittelevän kirjan ohjeita. [28][27]

4.2.1 Virtuaalikoneiden luonti

Isäntäkoneeseen asennettiin kolme virtuaalikonetta, kukin yhtä pilotin osakokonaisuutta kohden. Luvussa 4.1 laaditusta suunnitelmasta poiketen siinä, että kaikkiin virtuaalisoiuihin koneisiin asennettiin sama Linux-jakelu, Debian Lenny 5.0.6. Suunnitelmasta poikettiin työmäärän oleellisen kaventamisen vuoksi ja koska painopiste ei ollut Linux-jakelujen käytössä.

Virtuaalikone luotiin valitsemalla *Virtuaalikoneiden hallitsin* -ohjelma valikosta *Sovellukset | Järjestelmätyökalut*. Ohjelman käynnistyttyä aktivoitiin luettelosta rivi *localhost*, jolloin uuden virtuaalikoneen luomispainike tuli käytettäväksi, ja jota painamalla käynnistyi uuden virtuaalikoneen luontivelho (Create new virtual machine). Virtuaalikoneen luontivelhoon syötettiin noin kymmenelle eri sivulle kuviossa 4.3 olevat tiedot. Yksityiskohtaisempi, vaiheittainen esimerkki luontivelhon käytöstä on liitteessä 3.

Vaiheen nimi	Syötetyt tiedot
Virtuaalikoneen nimi (Virtual machine name)	<konenimi>**
Virtuaalisointitapa (Virtualization method)	Täysvirtuaalisointi (Fully virtualized) - Suoritinarkkitehtuuri: x86_64 - Hypervisor: xen
Asennusmenetelmä (Installation method)	Paikallinen asennusmedia (Local install media) - Käyttöjärjestelmän tyyppi: Linux - Käyttöjärjestelmän malli: Debian Lenny
Asennusmedia (Installation media)	ISO image location: /polku/asennusmedian/luo/*.iso
Varasto (Storage)	<i>Tiedosto (File (disk image))</i> : Valittu - Sijainti (location): /var/lib/xen/images/*.image - Koko: 16 Gt - Allocate entire virtual disk now: Valittu
Verkko (Network)	Jaettu fyysinen laite: Valittu Laite: peth0 (Silta xenbr0)
Muisti ja suorittimet (Memory and CPU allocation)	Muisti: - Max memory (MB): 512 - Startup memory (MB): 512 Suorittimet: - Virtual CPUs: 1

** Kuviossa 4.2 määritetty konenimi

Kuvio 4.3 Virtuaalikoneen luonnissa syötetyt tiedot

4.2.2 Virtuaalikoneiden käyttöjärjestelmien asennus

Virtuaalikoneiden hallitsin -ohjelman luotua uuden virtuaalikoneen, käynnistyi automaattisesti Linux jakelun Debian Lennyn (5.0.6) asennusohjelma uuteen virtuaalikoneeseen. Asennusohjelman ensimmäisellä sivulla valittiin asennustavaksi graafinen asennus. Asennusohjelmaan syötettiin suunnitteluvaiheessa määriteltyjen arvojen (liite 2) li-

säksi tietoja liittyen valittavaan kieleen ja näppäimistöön, määritettiin levyosiot ja asennettavat ohjelmavalikoima sekä alkulatausohjelman asennuspaikka.

Ennen virtuaalikoneen uudelleenkäynnistystä katkaistiin virtuaalinen levyn yhteys ja muutettiin virtuaalikoneen asetuksista kiintolevy käynnistysjärjestyksen ensimmäiseksi, koska muutoin virtuaalikoneen uudelleen käynnistytksen yhteydessä olisi alkanut koko asennusprosessi alusta.

Virtuaalikoneen suhteellisten vähäisen suorituskyvyn vuoksi ohjelmien asentamiseen ja päivittämiseen sekä yleiseen koneen hallintaan käytettiin salattua (ssh) merkkipohjaista terminaaliyhteyttä isäntäkoneesta virtuaalikoneeseen. Oletusarvoisesti Debian Lennyssä ei ole ssh-server paketti asennettuna, joten ennen yhteyden muodostamista se piti asentaa. Virtuaalikoneeseen kirjauduttiin graafisen käyttöliittymän kautta tavallisena käyttäjänä ja käynnistettiin *Pääte*-ohjelma valikosta *Sovellukset | Apuohjelmat*. Ensimmäisenä oli kirjauduttava pääkäyttäjäksi antamalla komento *su* ja syöttämällä pääkäyttäjän salasana, koska ohjelmien asentaminen vaati pääkäyttäjän oikeudet. Tarvittavat ohjelmapaketit asennettiin komennolla [<http://www.debianhelp.co.uk/ssh.htm>]:

```
# apt-get install ssh (1)
```

Komentojen edessä oleva # -merkki ei kuulu itse komentoon vaan on komentotulkin lisäämä, mikä kuvaa sitä, että kirjautuneena on pääkäyttäjä.

Ennen yhteyden (ssh) muodostamista lisättiin */etc/hosts* tiedostoon rivi (4), jossa liitettiin konenimi (lognews, logwiki ja logturre) liitteessä 2 määritettyyn ip-osoitteeseen. Tiedoston */etc/hosts* muokkaaminen edellyttää pääkäyttäjän oikeuksia ja tehtiin komennolla:

```
# nano /etc/hosts (2)
```

Tiedostoon */etc/hosts* lisättiin välittömästi nano -tekstieditorilla rivin (3) jälkeen liitoksen tekevä rivi (4). Alla olevat komennot koskettavat liitteessä 3 määritettyä *lognews* konetta:

```
127.0.0.1    localhost (3)
```

192.168.150.71 lognews.local lognews

23
(4)

Yhteys virtuaalikoneeseen muodostettiin antamalla isäntäkoneen päätteessä komento:

`$ ssh 'username'@'hostname'.local` (5)

Komennossa (5) *'username'* korvattiin liitteessä 2 määritellyllä käyttäjänimellä ja vastaavasti *'hostname'* konenimellä (pl. sitaatit).

4.2.3 LAMP-palvelinohjelmien asennus ja konfigurointi

Yhteyden muodostamisen jälkeen jatkettiin Linux-jakelun asennusta, päivittämistä ja konfigurointia päätteeseen kautta. Linux-jakelun asentamisen jälkeen on aina sen ohjelmapaketit päivitettävä ennen järjestelmän muuta konfigurointia. Päivitykset koskevat koko järjestelmää, kaikkia sen ohjelmapaketteja, eivät pelkästään itse käyttöjärjestelmän ohjelmapaketteja. Osa päivityksistä ovat tietoturvapäivityksiä, jotka on syytä päivittää mahdollisimman pian. Järjestelmä päivitettiin komennolla: [29]

`# aptitude update && aptitude upgrade` (6)

Linux-jakelun ohjelmapakettien päivittämisen jälkeen asennettiin ja konfiguroitiin muut LAMP WWW-palvelimessa tarvittavat ja palveluina ajettavat ohjelmat: Apache, MySQL ja PHP.

Tietokannan hallintajärjestelmä, MySQL, asennettiin komennolla :

`# aptitude install mysql-server mysql-client` (7)

Uuden tietokannanhallintajärjestelmän asentamista aikana käyttäjää kehoitetaan antaa uudelle MySQL:n pääkäyttäjälle uusi salasana.

Web-palvelin, Apache, asennettiin komennolla:

`# aptitude install apache2 apache2-doc` (8)

PHP-komentosarjakielen ohjelmapaketit asennettiin komennolla ():

```
# aptitude install \
php5 php5-mysql libapache2-mod-php5
```

(9)

Ohjelmien asentamisen jälkeen asennuksen onnistuminen testattiin www-palvelimen (Apache) osalta syöttämällä selaimeen osoite:

```
http://"hostname".local
```

(10)

Selaimeen ilmestyi teksti ”It works!”, joka on www-palvelimen dokumenttijuuressa oleva *index.html*-tiedoston sisältö. Toimivuus varmennettiin muokkaamalla */var/www/index.html* tiedostoa siten, että tulostettava teksti muutettiin, tiedosto tallennettiin ja selaimen sivu päivitettiin, jolloin teksti vaihtui. Tiedosto *index.html* muokattiin komennolla :

```
# nano /var/www/index.html
```

(11)

Komento () avasi *index.html* tiedoston *nano* nimisessä yksinkertaisessa päätteessä ajettavassa tekstieditorissa. Merkkijono ”It works!” korvattiin merkkijonolla ”Se toimii!” ja tiedosto tallennettiin. Testaamisen jälkeen tehty muutos palautettiin.[<http://wiki.debian.org/LaMp>]

PHP:n testaamiseksi luotiin tiedosto, joka sisältää pienen php-komentosarjan, joka tulostaa selaimen näytölle php:n asennukseen liittyviä tietoja:

```
# nano /var/www/test.php
```

(12)

Komento (12) loi *test.php*-tiedoston ja avasi sen *nano-tekstieditoriin*, jolla lisättiin juuri luotuun tyhjiin tiedostoon lyhyt php-komentosarja:

```
<?php phpinfo(); ?>
```

(13)

Ennen testiä käynnistettiin uudelleen www -palvelu komennolla:

```
# /etc/init.d/apache2 restart
```

(14)

PHP:n asennuksen toimivuus testattiin kirjoittamalla selaimen osoiteriville:

```
http://"hostname".local/test.php
```

(15)

Selaimeen avautui sivu, jossa oli useita taulukoita täynnä virtuaalikone lognews:n php:n asennustietoja – asennus toimi.

Tietokannan hallintaa graafisen käyttöliittymän kautta varten asennettiin selaimella käytettävä phpMyAdmin niminen ohjelma komennolla:

```
# aptitude install phpmyadmin (16)
```

Tiedoston `/etc/apache2/apach2.conf` loppuun lisättiin yksi rivi tekstiä, jolla mahdollistettiin phpMyAdmin ohjelman pääsy www-sivuille [<http://wiki.debian.org/LaMp>]:

```
Include /etc/phpmyadmin/apache2.conf (17)
```

4.3 Tutkimusrekisterin toteutus

Tässä luvussa kuvataan Tutkimusrekisterin toteutus virtuaalikoneeseen, johon on asennettu ja konfiguroitu LAMP-palvelin. Tutkimusrekisterin toteutukseen käytettiin Drupal sisällönhallintajärjestelmää. Ennen Drupalin asentamista luotiin virtuaalikoneeseen asennetun MySQL tietokannan hallintajärjestelmän työkalulla Drupalin tarvitsema tietokanta ja tietokannan käyttäjä tarvittavilla oikeuksilla liitteessä 5 esitellyllä tavalla.

Tutkimusrekisterin toteutuksen ensimmäisessä vaiheessa asennettiin ja konfiguroitiin Drupal, toisessa vaiheessa asennettiin moduulit ja teemat (liite 6), kolmannessa vaiheessa luotiin tarvittavat käyttäjät, taksonomiat ja valikot. Neljännessä vaiheessa luotiin tutkimus-sisältötyyppi (liite 7), viidennessä vaiheessa luotiin tutkimusprosessin työnkulku ja kuudennessa vaiheessa luotiin tarvittavat kuusi näkymää, jotka kytkettiin aiemmin luotuihin valikon kohtiin.

Viittauksissa Drupalin ylläpitosivuihin käytetään sulkeissa olevia osoitteita valikkopolkujen sijaan niiden nopeuden ja selkeyden vuoksi. Esimerkiksi kirjoittamalla selaimen osoiteriville seuraava osoite päästään moduulien hallintasivulle (<http://turre.local/admin/build/modules>).

4.3.1 Drupalin asennus ja konfigurointi

Tietokannan asentamisen jälkeen voitiin siirtyä varsinaisen palvelun käyttäjille tarjoavan www-ohjelmiston asentamiseen. Drupal-ohjelmiston lataamista varten vaihdettiin työhakemistoksi hakemisto, johon haluttiin ladata Drupal-sivustolta Drupal-ohjelmiston sisältävä pakattu tiedostopaketti. Virtuaalikoneessa kaikki lataukset haluttiin koota käyttäjän kotihakemistossa sijainneeseen lataukset-hakemiston alihakemistoihin.

```
$ cd ~/lataukset/drupal (18)
```

Pakattu tiedostopaketti ladattiin komennolla:

```
$ wget -c http://ftp.drupal.org\
/files/projects/drupal-6.19.tar.gz (19)
```

Pakattu tiedostopaketti purettiin komennolla:

```
$ tar zxvf drupal-6.19.tar.gz (20)
```

Tarvittavat tiedostot siirrettiin pääkäyttäjänä (root) www-palvelimen juureen:

```
# mv drupal-6.19/* /var/www (21)
```

```
# mv drupal-6.19/.htaccess /var/www (22)
```

Tavallisesta käyttäjästä vaihdettiin pääkäyttäjäksi, koska www-palvelimen juureen ”/var/www” kirjoittaminen vaatii pääkäyttäjän oikeuksia. Komentojen edessä oleva #-merkki ei kuulu itse komentoon vaan on komentotulkin lisäämä, jolla se kuvaa sitä, että kirjautuneena on pääkäyttäjä.

Työhakemistoksi vaihdettiin www-palvelimen juurihakemisto, koska käyttämällä suhteellisia polkuja voidaan esittää alla olevat komennot lyhyempinä:

```
# cd /var/www (23)
```

Tutkimusrekisterin sisältävän sivuston asetuksia varten kopioitiin oletusasetustiedosto:

```
# cp sites/default/default.settings.php \
sites/default/settings.php (24)
```


Drupalin asentavan komentosarjan tarvitsemat kirjoitusoikeudet annettiin asetustiedostolle ja sen ylähakemistolle komennoilla:

```
# chmod o+w sites/default sites/default/settings.php (25)
```

Tämän jälkeen käynnistettiin Drupal:n asennus menemällä www-selaimella osoitteeseen:

```
http://127.0.0.1/install.php (26)
```

Drupalin asennusohjelma kerää asentajalta muutaman kyselylomakkeen avulla liitteessä 3 määritetyjä tietoja, joita se tarvitsee asennuksessa; tietokannan nimi, tietokannan käyttäjä ja tämän salasana. Lisäksi annetaan sivuston nimi, pääkäyttäjän käyttäjätunnus ja tämän salasana sekä sähköpostiosoite.

Asennusohjelman lopussa voidaan siirtyä uuden www-sivuston etusivulle linkin kautta, ja aloittaa sivuston muokkaaminen omiin tarpeisiin sopivaksi.

Drupal esittää www-sivujen osoitetiedot (URL) oletuksena muodossa, joka on vaikea lukea ja ymmärtää: esimerkki *http://www.huti.com/?q=node/34*. Ottamalla käyttöön *siistityt osoitteet* voidaan luettavuutta ja ymmärrettävyyttä parantaa. Siistityt osoitteet ovat muotoa *”www.huti.org/node/34”* osoitemuodon *”www.huti.org/?q=node/34”* sijaan.

Ensimmäisessä vaiheessa tarkastettiin oliko *”mod_rewrite”* apache2-palvelinohjelmiston käytettävissä komennolla:

```
# apache2ctl -M (27)
```

Konsoliin tulostuneessa listassa ilmeni, että *”rewrite_module”* ei ollut käytettävissä. Moduli *”rewrite”* saatettiin apache2-palvelinohjelmiston käyttöön komennolla:

```
# a2enmod rewrite (28)
```

Seuraavaksi muokattiin */etc/apache2/apache2.conf* -tiedostoa *nano*-tekstinkäsittelyohjelmalla, siten että tiedoston loppuun liitettiin alla olevat rivit.

```
<Directory /var/www>
  RewriteEngine on
  RewriteBase /
  RewriteCond %{REQUEST_FILENAME} !-f
  RewriteCond %{REQUEST_FILENAME} !-d
  RewriteRule ^(.*)$ index.php?q=$1 [L,QSA]
</Directory>
```

Muutokset otettiin käyttöön käynnistämällä uudelleen apache2-palvelinohjelmisto komennolla:

```
# /etc/init.d/apache2 restart (29)
```

Viimeisenä vaiheena siistittyjen osoitteiden käyttöön otossa oli *turre.local* -sivuston pääkäyttäjänä selata osoitteeseen (<http://turre.local/?q=admin/settings/clean-urls>) tai *Ylläpito | Sivuston asetukset | Siistityt verkko-osoitteet* -sivulle ja ottaa toiminto käyttöön sekä tallentaa muutokset. Onnistuneen tallennuksen jälkeen selaimen osoiteriviltä katoavat ”?q=” -merkit.

4.3.2 Drupalin moduulien ja teemojen asennus

Tutkimusrekisterin toiminnot toteutettiin Drupalin perus- ja lisämoduulien avulla. Toimintojen lisääminen tehtiin vaiheittain siten, että ensimmäisessä vaiheessa kartoitettiin tarvittavat moduulit. Toisessa vaiheessa ladattiin tarvittavat moduulit drupal.org -sivustolta ja asennettiin ne. Kolmannessa vaiheessa kytkettiin moduulit käyttöön ja muokattiin moduulien asetuksia.

Ensimmäisessä vaiheessa kartoitettiin alustavien käyttäjän vaatimusten edellyttämät toiminnot ja niiden toteuttamiseen tarvittavat Drupalin perusasetukseen lisätoiminnallisuudet tarjoavat moduulit. Drupaliin on saatavilla yli 7000 moduulia, joista tosin useat toteuttavat saman toiminnallisuuden hieman toisistaan poikkeavalla tavalla toteutettuna. Moduulien valinnassa vaikutti moduulien suosio ja käytössä olevien kirjallisuuslähteiden käyttämät tai suosimat. Moduulien suosio oli drupal.org -sivuston hakutoiminnoilla

helposti selvitettävissä. Ohjelmistolle asetettujen alustavien vaatimusten pohjalta valittiin ladattavat moduulit; admin_menu, cck, date, devel, pathauto, talk, token, views, workflow sekä teemat; sky ja rootcandy.

Toisessa vaiheessa asennettiin moduulit liitteessä 6 olevan komentosarjan (skriptin) avulla. Komentosarjan rakentamisella voitiin merkittävästi vähentää mekaanista ja toistettavaa työnkulkua. Valittujen moduulien tiedostopakettien latausosoitteet haettiin osoitteesta <http://drupal.org/projects/modules> löytyvän hakusivuston kautta. Kolmannessa vaiheessa kytkettiin moduulit käyttöön ja muokattiin moduulien asetuksia kirjautumalla tutkimusrekisteri-sivustolle (<http://turre.local>) pääkäyttäjänä. Moduulien päälle kytkeminen tapahtui kirjoittamalla www-selaimen osoiteriville osoite (<http://turre.local/admin/build/modules>), jonka jälkeen merkittiin valintalistasta halutut moduulit tai niiden osat ja tallennettiin muutokset.

Moduli	Moduulin osa
Ylläpito (admin_menu)	<i>Administration menu</i>
CCK	Content, Fieldgroup, Node Reference, Number, Option Widgets, Text, User Reference
Ydin – valinnaiset	Book, Color, Comment, Content translation, Database logging, Help, Locale, Menu, Path, Search, Statistics, Syslog, Taxonomy, Tracker, Trigger, Update status, Upload
Date/Time (date)	Date, Date API, Date Timezone
Development (devel)	Devel, Devel generate
Muut	Pathauto, <i>Talk</i> , Token
Views	Views, Views UI
Workflow	Workflow, Workflow access

Kuvio 4.4 Drupaliin asennetut lisätoiminnallisuudet toteuttavat moduulit. Asennuksen jälkeen konfiguroidut moduulit tai niiden osat korostettuna.

Administration menu -moduuliin käyttöoikeudet annettiin vain ylläpito-roolille ja asetettiin (http://turre.local/admin/settings/admin_menu) näkymään aina sivun ylälaidassa,

myös sivua vieritettäessä. *Talk*-moduuli asetettiin (<http://turre.local/admin/settings/talk>), siten että sivujen kommenttien luku ja niiden kirjoittaminen on omalla välilehdellä Wikipedian tapaan.

CCK-moduuli mahdollistaa omien tietotyyppien lisäämisen sisältötyyppiin. *Date*-moduuli on *CCK-moduulin* laajennos, joka tarjoaa päivämäärään ja kellonaikaan liittyviä tietotyypppejä. Ylläpito ja kehittäjät pystyvät nopeasti generoimaan uutta sisältöä, käyttäjiä ja sanastoja termeineen *Devel-moduulin* avulla. *Pathauto-moduuli* mahdollistaa automaattisen sisältösolmujen osoitetiedon muodostamisen solmun otsikkotiedosta. Kommentit voidaan sijoittaa *Talk*-moduulin avulla kätevästi oman välilehden taakse. *Token*-moduuli mahdollistaa muuttujien käytön; esimerkiksi automaattisten sähköpostisanojen sisältöä voidaan muokata siten että lähettäjän tiedot tulevat sähköpostin mallissa olevien muuttujien paikalle.

Drupalin ulkoasua muuttavat uudet teemat otettiin käyttöön teemojen hallintasivun (<http://turre.local/admin/build/themes>) kautta valitsemalla käyttöön vain Sky ja RootCandy teemat. Sky-teema asetettiin lisäksi oletusvalinnaksi tavallisille käyttäjille. Ylläpito-roolin käyttäjille tarkoitettu RootCandy-Dark teema asennettiin ylläpito-roolin käyttäjien käyttöön sen ylläpitotehtäviin suunnitellun käyttöliittymän vuoksi. Ylläpito-tehtäviin käytettävä teema valittiin päävalikosta **Sivuston asetukset | Ylläpidon teema** (<http://turre.local/admin/settings/admin>).

4.3.3 Käyttäjienhallinta, taksonomia ja valikot

Käyttäjienhallinnan kautta luotiin tutkimusrekisterin tarpeiden mukaiset käyttäjäroolit: tutkija, ohjaaja, tutkimusjohtaja ja ylläpito (<http://turre.local/admin/user/roles>). Käyttäjärooleihin liitetään roolin toiminnassa tarvittavat käyttöoikeudet (<http://turre.local/admin/user/permissions>). Kunkin käyttäjän käyttöoikeudet muodostuvat käyttäjään liitettyjen käyttäjäroolien koosteena tai summana.

Taksonomia-toiminnallisuuden kautta Drupalissa luodaan luokitteluja ja sanastoja. Tutkimusrekisteriin luotiin yksi sanasto Tagit (<http://turre.local/admin/content/taxonomy>).

Tagit-sanastoon luotiin mallin vuoksi vain huollon toimialat ja johtaminen. Tagit-sanastoa käytettiin Tutkimus-sisältötyypin rakenneosana. Sisältötyypin rakentaminen on kuvattu seuraavassa luvussa.

Tutkimusrekisteriin luotiin kaksi *valikkoa* (<http://turre.local/admin/build/menu>). Sivuston vasempaan reunaan päävalikko (navigation) ja sivun yläosaan tutkimusrekisterin varsinaisen sisällön eli tutkimusten käsittelyyn liittyvä valikko (primary-links). Lisäksi sivun vasempaan reunaan päävalikon alapuolelle liitettiin kirjojen navigointiin liittyvä lohko (<http://turre.local/admin/build/block>), joka näyttää kirjojen sivuhierarkian.

4.3.4 Tutkimus-sisältötyypin luonti

Drupal-sisällönhallintajärjestelmä hallinnoi sisältöään solmuina (node), joilla kaikilla on yksilöivä tunnus. Kukin solmu on jonkin sisältötyypin (node type) mukainen, kuten artikkeli, blogi, tutkimus ja kurssi. Sisältötyyppien rakenne koostuu tietotyypeistä, kuten teksti, kuva, linkki ja valinta. Esimerkiksi blogikirjoitukseen tarkoitettu sisältötyyppi voisi koostua kolmesta tiedosta, joille kullekin määritetään soveltuva tietotyyppi: otsikko (text), sisältö (long text) ja kuva (image). Opinnäytetyön osalta sisältötyyppi sisältäisi tiedot, kuten tekijä, kurssi, linja, tutkielman nimi, oppiaine johon työ liittyy, säilytyspaikka, aika, tiivistelmä, avainsanat, linkki jne. Osa Drupalin sisältötyyppien tietotyypeistä on pysyviä ja osa ylläpitäjän tai kehittäjän itse luotavia tietotyyppiejä. Käyttäjä ei pysty poistamaan pysyviä tietoja, vaan ne ovat aina kytkettynä sisältötyyppiin. Pysyvien tietotyyppien osalta solmun muokkausoikeudet omaava käyttäjä voi muuttaa niiden arvoa, kuten sitä voiko solmuun liittää kommentteja.

Tutkimusrekisteriin luotiin vain yksi oma sisältötyyppi: Tutkimus. Drupalin perusasennuksessa mukana tulivat: Page (sivu), Story (artikkeli) ja Book page (kirjan sivu), mutta niiden käyttö estettiin käyttöoikeuksien kautta muilta kuin ylläpito ja tutkimusjohtaja rooleilta. Tutkimusrekisterin tarvitsema Tutkimus-sisältötyyppi luotiin sisällöntyyppien hallintasivun kautta (<http://turre.local/admin/content/types>). Lomakkeelle syötettiin perustiedot, lähetykslomakkeen asetukset, työnkulun asetukset ja kommentoinnin asetukset (liite 7).

Sisältötyypin solmua luotaessa solmulle annetaan vähintään otsikko ja sisältö. Sisältötyyppiin voidaan lisätä uusia tietotyyppiejä *hallinnoi kenttiä* (manage fields) -sivun kautta (<http://turre.local/admin/content/node-type/tutkimus/fields>).

Luotavaa uutta tutkimus-sisältötyypin mukaista kirjoitusta ei julkaista, koska luonnin jälkeen ensimmäinen vaihe on *luonnos* eikä ole tarkoitettu kuin kirjoittajan luettavaksi ja muokattavaksi. Kirjoituksen näyttäminen etusivulla tai kiinnittäminen listojen kärkeen ei vastaavasti ole mielekäästä luonnin yhteydessä. Kirjoitelmasta luodaan jokaisella tallennuskerralla uusi versio, mikäli kirjoitelmassa on muutoksia. Menettely mahdollistaa eri versioiden vertailun ja tarvittaessa vanhemman version palauttamisen.

Kommentoinnin asetusten valinnat ovat pääosin mieltymysasetuksia. Tosin kaksi alinta kohtaa (kommenttien lähetyslomakkeen sijainti ja talk pages) vaikuttavat merkittävästi sivuston kommentoinnin käytettävyyteen. Liitteen 7 mukainen valinta mahdollistaa kommenttien esittämisen ja kirjoittamisen oman välilehden kautta, mikä parantaa sivun selkeyttä. Menettelyn heikkoutena on alkuperäisen kirjoituksen jääminen toiselle välilehdelle.

Tutkimus-sisältötyyppiin lisättävät tietotyypit ja niiden rakenne toteutettiin yksinkertaisena, koska vasta testauskäytön avulla on tarkoitus määrittää tarvittavat tiedot ja niiden tietotyypit. Omat tietotyypit lisättiin *hallinnoi kenttiä* -sivun kautta (<http://turre.local/admin/content/node-type/tutkimus/fields>).

Tieto	Tietotyyppi	Rakenne
soveltuva tutkinto	text	ENUM*
liittyy tutkimukseen	solmu (node) viittaus	
tilaajan_organisaatio	text	60 merkkiä
varattava viimeistään	päivämäärä	2011-01-01 22:30:40
työn luovutus	päivämäärä	2011-01-01 22:30:40
tekijä	text	60 merkkiä
vuosi	text	4 merkkiä
säilytyspaikka	text	60 merkkiä

*Soveltuvan tutkinnon osalta syötettiin kymmenisen vaihtoehtoa, joista käyttäjän tulee tehdä valinta.

Kuvio 4.5 Tutkimus-sisältötyyppiin määritellyt lisätiedot.

4.3.5 Tutkimusprosessin työnkulun luonti

Tutkimusrekisterin ytimen muodostaa sen tutkimusprosessin työnkulku. Työnkulun avulla voidaan tutkimus-sisältötyypin mukaisten solmujen näkyvyyttä ja muokkaamista hallita tutkimusprosessin eri vaiheissa.

Tutkimusprosessin työnkulun luonnin ensimmäisessä vaiheessa lisättiin (<http://turre.local/admin/build/workflow>) tutkimusprosessi-niminen työnkulku ja sen vaiheet: luonnos, esitys, aihe, tehtävä ja raportti. Lisäksi tutkimus-sisältötyyppi liitettiin tutkimusprosessin työnkulkuun. Toisessa vaiheessa määritettiin käyttäjärooleille oikeudet, kuten sallitut siirtymät vaiheiden välillä (kuvio 4.6) ja millä rooleilla on mahdollista nähdä työnkulun (workflow) välilehti tutkimus-sisältötyypin aineiston osalta. Lisäksi määritettiin työnkulun eri vaiheisiin liittyvät oikeudet, kuten luku, muokkaus ja poisto -oikeudet käyttäjärooleille. Tutkimusjohtajalle annettiin testikäytön helpottamiseksi väliaikaisesti laajemat oikeudet siirtää kirjoitukset suoraan eri vaiheiden yli.

Käyttäjärooli	Muutosoikeudet
Author (omistaja)	luonti -> luonnos luonnos -> esitys
Ohjaaja	aihe -> tehtävä
Tutkija	aihe -> tehtävä
Tutkimusjohtaja	esitys -> luonnos esitys -> aihe aihe -> tehtävä tehtävä -> raportti

Kuvio 4.6 Käyttäjärooleille annetut vaihesiirto-oikeudet.

Kolmannessa vaiheessa liitettiin tutkimusprosessi-työnkulun vaihesiirtymien aiheuttamat kuvion 4.7 mukaiset toimenpiteet. Toimenpiteillä muutetaan kirjoituksen vaihetta, omistajaa, näkyvyyttä ja ilmoitetaan eri käyttäjille muutoksista lähettämällä sähköpostia.

Vaihesiirtymä	Toiminto
luonti -> luonnos	Poista julkaisu, Tallenna
luonnos -> esitys	Julkaise, Tallenna, Ilmoita tutkimusjohtajalle tutkimusesityksestä
esitys -> luonnos	Tallenna, Ilmoita kirjoittajalle tutkimusaiheen palautuksesta
esitys -> aihe	Julkaise, Tallenna, Ilmoita kirjoittajalle aiheen hyväksymisestä
aihe -> tehtävä	Tallenna, Ilmoita tutkimusjohtajalle tutkimusaiheen varauksesta
tehtävä -> raportti	Vaihda kirjoituksen kirjoittajaa, Tallenna

Kuvio 4.7 Työnkulun vaihesiirtymien aiheuttamat toimenpiteet

4.3.6 Näkymien luonti

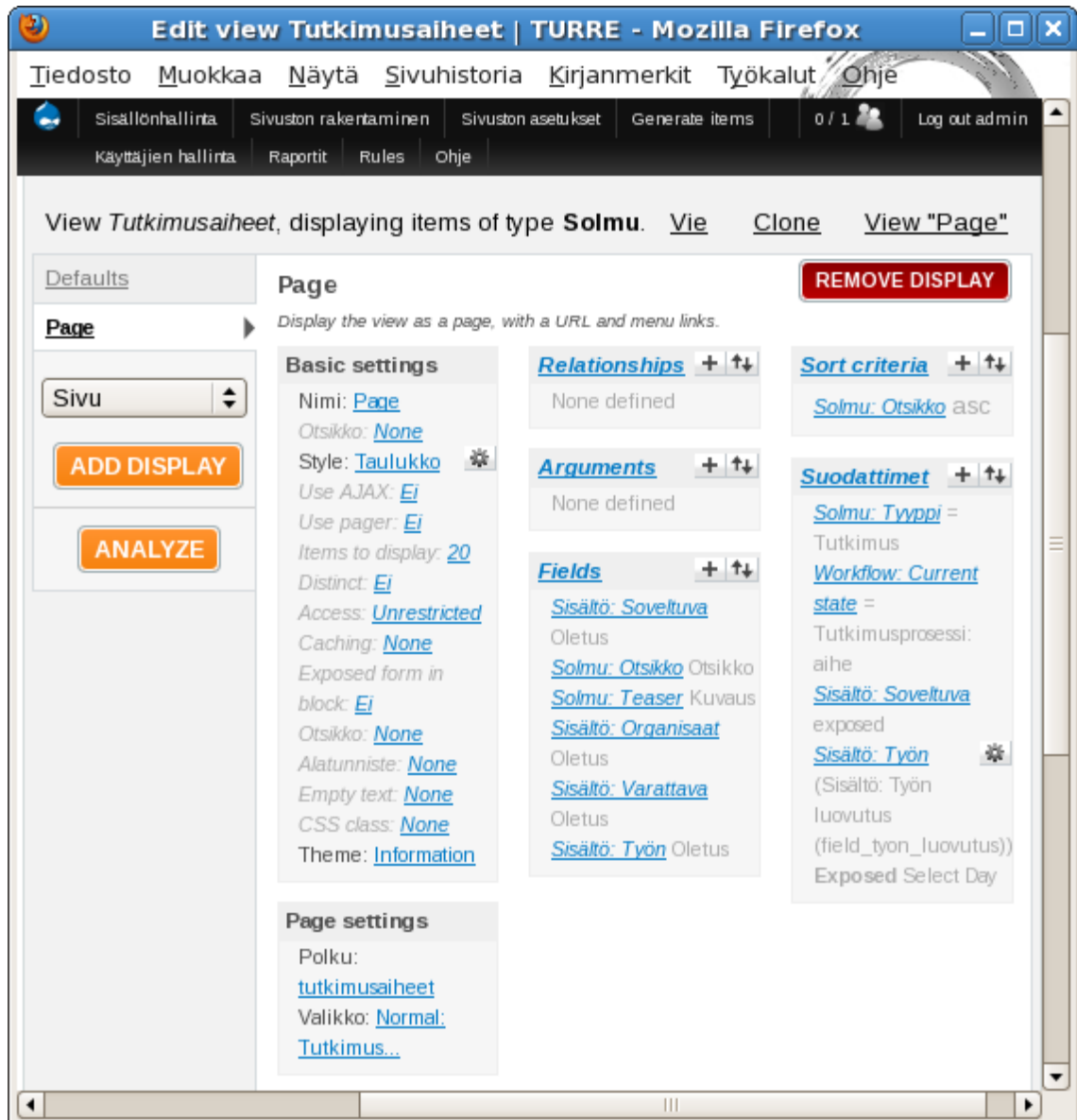
Näkymät esittävät räätälöidyn tietokantahaun tulokset räätälöidyllä ulkoasulla. Tutkimusrekisteriin luotiin viisi (5) kuviossa 4.8 olevaa räätälöityä näkymää ja otettiin käyttöön yksi työnkulkuun (workflow) liittyvä valmis näkymä, julkaisunhallinta.

Näkymä (views)	Kuvaus
Julkaisunhallinta	Mahdollistaa kaiken tutkimus-sisältötyyppiä olevan aineiston selaamisen
Omat luonnokset	Kirjautuneen käyttäjän (tutkija, ohjaaja, tutkimusjohtaja) itsensä tekemien tutkimusaiheiden luonnosten hallintaan. Luku ja kirjoitusoikeus.
Omat esitykset	Kirjautuneen käyttäjän itsensä tekeminen tutkimusaihe-esitysten hallintaan. Lukuoikeus.
Tutkimusaiheet	Kaikkien tarjolla olevien vapaiden tutkimusaiheiden selaamiseen ja lukemiseen. Tutkija-roolin käyttäjät voivat varata itselleen tutkimusaiheen. Luku- ja rajattu muokkausoikeus.
Tutkimustehtävät	Kaikkien työn alla olevien tutkimusaiheiden selaaminen. Lukuoikeus.
Tutkimusraportit	Kaikkien valmistuneiden tutkimusten selaaminen. Lukuoikeus.

Kuvio 4.8 Tutkimusrekisteriin luodut näkymät.

Näkymien luonti tapahtui näkymienhallintasivun (<http://turre.local/admin/build/views>) kautta. Näkymälle annettiin nimi ja kuvaus, sekä määritettiin sisällöntyyppi. Seuraavassa vaiheessa rakennettiin graafisen käyttöliittymän avulla tarvittavat tietokantakyselyt ja määritettiin hakutulosten esittämisen ulkoasu. Kuviossa 4.9 esitetyn näkymän muokkaussivun kautta määritettiin näkymän ulkoasuksi taulukko, jonka sarakenimet toimivat myös aineiston järjestämiseen.

Tutkimusaiheet-näkymän osalta taulukon sarakkeiksi asetettiin soveltuva tutkinto, otsikko, sisältö (lyhennettynä), tilaajan organisaatio sekä viimeistään varattava ja työn luovutus ajankohdat. Kohdassa Page settings asetettiin haluttu valikko ja valikossa esitettävä teksti. Taulukossa esitettävän aineiston suodattamiseen asetettiin solmun tyyppi, työnkulun vaihe, soveltuva tutkinto ja työn luovutus. Kaksi viimeistä asetettiin siten, että käyttäjä voi niiden avulla itse suodattaa taulukkoa.



Kuvio 4.9 Näkymän muokkaussivu - tietokantakyselyn ja ulkoasun rakentaminen.

Asetusten tallentamisen jälkeen näkymä oli heti käytettävissä (kuvio 5.5). Muut näkymät rakennettiin kloonamalla tutkimusaiheet-näkymä, jonka jälkeen kloonatun näkymän tietoja muokkaamalla luotiin uusi näkymä.

4.4 Verkkosyötteiden hallintasovelluksen toteutus

Tässä luvussa kuvataan verkkosyötteiden hallintasovelluksen toteutus virtuaalikoneeseen, johon on asennettu ja konfiguroitu LAMP-palvelin. Verkkosyötteiden hallintaso-

velluksen toteutukseen käytettiin Managing News -palvelinohjelmistoa. Ennen Managing News -palvelinohjelmiston asentamista luotiin virtuaalikoneeseen asennetun MySQL-tietokannan hallintajärjestelmän työkalulla Managing News -palvelinohjelmiston tarvitsema tietokanta ja tietokannan käyttäjä tarvittavilla oikeuksilla liitteessä 5 esitellyllä tavalla.

Verkkosyötteiden hallintasovelluksen toteutuksen ensimmäisessä vaiheessa asennettiin ja konfiguroitiin Managing News, toisessa vaiheessa luotiin tarvittavat käyttäjät ja taksonomiat. Kolmannessa vaiheessa lisättiin verkkosyötteet ja jakelukanavat.

Managing News-ohjelmiston asentamisen vaatimat valmistelut ja itse asentaminen ovat lähes samat kuin edellisessä luvussa 4.3 Drupalin osalta esitettiin. Tässä luvussa kuvataan tarvittavilta osin poikkeukset edelliseen lukuun ja viitataan luvussa 4.3 (Tutkimusrekisterin toteutus) käytettyihin komentoihin. Asennuksessa tarvittavat tiedot ovat liitteessä 3.

4.4.1 Managing News:n asennus

Tietokannan asentamisen jälkeen asennettiin varsinaisen palvelun käyttäjille tarjoava www-ohjelmisto. Managing News ohjelmiston lataamista varten vaihdettiin työhakemistoksi hakemisto, johon haluttiin ladata Managing News -sivustolta ohjelmiston sisältävä paketti. Virtuaalikoneessa kaikki lataukset koottiin käyttäjän kotihakemistossa sijainneen lataukset-hakemiston alihakemistoihin.

```
$ cd ~/lataukset/managingnews (30)
```

Ohjelmistopaketti ladattiin komentotulkissa komennolla:

```
$ wget -c http://managingnews.com\
/files/managingnews-1.2.zip (31)
```

Ohjelmistopaketti purettiin komennolla:

```
$ unzip managingnews-1.2.zip (32)
```

Tarvittavat tiedostot siirrettiin pääkäyttäjänä www-palvelimen juureen:

```
# mv managingnews-1.2/* /var/www (33)
```

```
# mv managingnews-1.2/.htaccess /var/www (34)
```

Tavallisesta käyttäjästä vaihdettiin pääkäyttäjäksi, koska www-palvelimen dokumentti-juureen (/var/www) kirjoittaminen vaatii pääkäyttäjän oikeuksia. Kommentojen edessä oleva # -merkki ei kuulu itse komenttoon vaan on komentotulkki lisäämä, jolla se kuvaa sitä, että kirjautuneena on pääkäyttäjä.

Työhakemistoksi vaihdettiin www-palvelimen juurihakemisto komennolla (23), koska käyttämällä suhteellisia polkuja voidaan toteuttaa seuraavat komennot lyhempinä. Verkkosyötteitä keräävän ja jakavan sivuston asetuksia varten kopioitiin oletusasetustiedosto komennolla (24). Managing News -asennusohjelman tarvitsemat kirjoitusoikeudet annettiin komennolla (25). Tämän jälkeen käynnistettiin Managing News:n asennusohjelma menemällä www-selaimella osoitteeseen:

```
http://lognews.local/install.php (35)
```

Managing News -ohjelman asennusohjelma kerää asentajalta muutaman kyselylomakkeen avulla edellä määriteltyjä tietoja, joita se tarvitsee asennuksessa; tietokannan nimi, tietokannan käyttäjä ja tämän salasana. Lisäksi annetaan sivuston nimi, pääkäyttäjän käyttäjätunnus ja tämän salasana sekä sähköpostiosoite. Asennuksessa tarvittavat tiedot löytyvät liitteestä 2.

Asennusohjelman lopussa voidaan siirtyä uuden www-sivuston etusivulle linkin kautta, ja aloittaa sivuston muokkaaminen omiin tarpeisiin sopivaksi.

4.4.2 Managing News -ohjelmiston konfigurointi

Managing News -palvelinohjelmiston pohjautuminen Drupaliin näkyi ohjelmistojen konfiguroinnin samankaltaisuutena. Lähteiksi luotiin logistiikan toimintaympäristön seurannan työpajassa määriteltyjä lähteitä. Lähteen lisääminen tehtiin Feeds-näkymässä valitsemalla Add Feed -painike. Lähteelle syötettiin verkkosyötteen osoite, Tagit ja

verkkosyötteen otsikko. Tallennetut verkkosyötteet (Feeds) listataan Feeds-näkymässä sivun vasempaan reunaan.

Tieto	Sisältö
Feed URL	http://www.shephard.co.uk/feeds/mil-log/
Tags	Logistics, Military
Title	Shephard Group - Military Logistics

Kuvio 4.10 Esimerkki verkkosyötteen lisäämisessä tarvittavista tiedoista.

Jakelukanavan lisääminen tehtiin Channels-näkymässä valitsemalla Add Channel -painike. Jakelukanavalle syötettiin pakollisina tietoina Otsikko ja Tagit sekä valinnaisena lyhyt kuvaus. Otsikon avulla jakelukanava voidaan valita jakelukanavaluettelosta. Jakelukanavaan liitetään kaikkien verkkosyötteiden ne sisällöt, jossa on jokin Tagit-riville syötetyistä tageista. Tallennetut jakelukanavat (Channel) listataan Channels-näkymässä sivun vasempaan reunaan.

Tallennettu haku lisättiin Search-näkymässä kirjoittamalla haku-kenttään hakusana tai -sanat ja toteuttamalla haku. Hakutulosten esittämisen yhteydessä tuli näkyviin Save this search -painike, jonka kautta haku tallennettiin. Tallennetut haut listataan Search-näkymässä sivun vasempaan reunaan.

Kaikissa kolmessa Managing News:n näkymissä (Feeds, Search ja Channels) on kolme esitystapaa: tiivistelmälistaus, otsikkolistaus ja kartta. Tiivistelmälistaus tuo näkyviin luettelon, jossa on kymmenen verkkosyötettä esitettynä siten, että sen tekstiosasta on lyhyt muutaman sadan merkin mittainen osa luettavissa. Otsikkolistaus tuo näkyviin luettelon, jossa on vain 25 otsikkoa näkyvillä. Tiivistelmä listauksessa ja otsikkolistaauksessa otsikko toimii linkkinä varsinaiseen www-sivuun. Kartta-näkymässä verkkosyötteet esitetään pieninä palloina kartalla verkkosyötteissä olevien paikkatietojen perusteella sijoitettuna. Hiiren asettaminen pallon päälle näyttää sijaintitiedon, kuten valtion tai kaupungin nimen. Hiiren painaminen pallon yllä avaa ikkunan, jossa verkkosyötteen teksti on luettavissa.

4.5 Wiki-sivuston toteutus

Tässä luvussa kuvataan wiki-sivuston toteutus virtuaalikoneeseen, johon on asennettu ja konfiguroitu LAMP-palvelin. Wiki-sivuston toteutukseen käytettiin Mediawiki-palvelinohjelmistoa. Ennen Mediawiki-palvelinohjelmiston asentamista luotiin virtuaalikoneeseen asennetun MySQL-tietokannan hallintajärjestelmän työkalulla Mediawiki-palvelinohjelmiston tarvitsema tietokanta ja tietokannan käyttäjä tarvittavilla oikeuksilla liitteessä 5 esitellyllä tavalla. Wiki-sivuston toteutuksen ensimmäisessä vaiheessa asennettiin ja konfiguroitiin Mediawiki, toisessa vaiheessa luotiin tarvittavat käyttäjät.

Tietokannan asentamisen jälkeen asennettiin varsinaisen palvelun käyttäjille tarjoava www-ohjelmisto. Mediawiki ohjelmiston lataamista varten vaihdettiin työhakemistoksi hakemisto, johon haluttiin ladata Mediawikin sivustolta ohjelmiston sisältävä pakattu tiedosto. Virtuaalikoneessa kaikki lataukset haluttiin koota käyttäjän kotihakemistossa sijainneeseen lataukset-hakemistoon ja sen alihakemistoihin.

```
$ cd ~/lataukset/mediawiki (36)
```

Tiedostopaketti ladattiin komentotulokissa komennolla:

```
$ wget -c http://download.wikimedia.org/  
/mediawiki/1.16/mediawiki-1.16.2.tar.gz (37)
```

Tiedostopaketti purettiin komenolla:

```
$ tar xzf mediawiki-1.16.2.tar.gz (38)
```

Mediawikin hakemiston nimi vaihdetaan lyhyeksi ”w”, koska mediawikin asennushakemisto näkyy selaimen osoiterivillä. Hakemiston nimi muutettiin komennolla (39) ja hakemisto siirrettiin www-palvelimen juureen komennolla (40):

```
# mv mediawiki-1.16.2 w (39)
```

```
# mv w /var/www (40)
```

Tavallisesta käyttäjästä vaihdettiin pääkäyttäjäksi, koska www-palvelimen juureen (/var/www) kirjoittaminen vaatii pääkäyttäjän oikeuksia. Komentojen edessä oleva #

-merkki ei kuulu itse komenttoon vaan on komentotulkin lisäämä, jolla se kuvaa sitä, että kirjautuneena on pääkäyttäjä.

Työhakemistoksi vaihdettiin `www`-palvelimen juurihakemisto, koska käyttämällä suhteellisia polkuja voidaan esittää alla olevat komennot lyhyempinä komennolla (23). Ennen Mediawikin asennusohjelman ajamista piti vielä muuttaa `config`-hakemiston oikeudet komennolla (41). Tämän jälkeen käynnistettiin Mediawiki-ohjelmiston asennusohjelma menemällä `www`-selaimella osoitteeseen (42):

```
# chmod 777 config (41)
```

```
http://logwiki.local/w (42)
```

Mediawiki-ohjelman asennusohjelma tekee järjestelmään joitakin tarkastuksia ja niiden perusteella ilmoittaa joko tarvittavat muutokset tai asennuksen olevan mahdollista. Asennusohjelma kerää asentajalta kyselylomakkeen avulla liitteessä 3 määriteltyjä tietoja, joita se tarvitsee asennuksessa; tietokannan nimi, tietokannan käyttäjä ja tämän salasana. Lisäksi annetaan sivuston nimi, pääkäyttäjän käyttäjätunnus ja tämän salasana sekä sähköpostiosoite. Asennuksessa tarvittavat tiedot on määritelty kuviossa 4.11.

Asennuksen jälkeen tuhottiin `w/config` -hakemisto ja siirrettiin `LocalSetting.php` -tiedosto yhtä hakemistotasoa ylemmäs `/var/www/w` -hakemistoon. Asennusohjelman lopussa voidaan siirtyä uuden `www`-sivuston etusivulle linkin kautta, ja aloittaa sivuston muokkaaminen omiin tarpeisiin sopivaksi.

Mediawikiin ei asennuksen jälkeen tehty mitään konfigurointeja, eikä asennettu uusia toiminnallisuuksia toteuttavia lisäosia. Testikäyttäjät loivat itselleen käyttäjätilin ja tuottivat yksinkertaisessa muodossa olevaa sisältöä, artikkeleita. Käytön kautta tunnistetaan tarpeita ja kehitetään wikin toiminnallisuuksia, mutta tämän tutkimuksen osalta riittää pelkkä mahdollisuus lisätä uutta sisältöä.

Tieto	Arvo
Wiki name	LogWiki
Contact e-mail	webmaster@hamr.mil.fi
Language	fi - Suomi
Copyright/license	No license metadata
Admin username	WikiSysop
Password	*****
Object caching	No caching
E-mail features (global)	Enabled
User-to-user e-mail	Enabled
E-mail notification about changes	Enabled for changes to user discussion page, and to pages on watchlists
E-mail address authentication	Enabled
Database typ	MySQL
Databese host	localhost
Database name	Wikidb
DB username	wikiuser
DB password	*****
Superuser account	--
Database table prefix	--
Storage Engine	InnoDB
Database character set	MySQL4.1/5.0 binary

Kuvio 4.11 Mediawikin asennuksessa syötetyt tiedot

4.6 Pilotin toimintojen testaus

4.6.1 Tutkimusrekisterin testaus

Tutkimusrekisterin testauksen perusteet saatiin käyttäjien vaatimuksista: Käyttäjät voivat lisätä tutkimusrekisteriin uusia tutkimuksia, listata luettelon tarjolla olevista tutkimusaiheista, hakea hakusanoilla tarjolla olevia tutkimusaiheita ja voivat varata tutkimusaiheen.

Tutkimusrekisteriin kirjaututtiin tutkija-roolin käyttöoikeudet omaavalla käyttäjätunnuksella (testikäyttäjä). Päävalikosta valittiin Luo sisältöä -linkki ja avautui valikko, josta edelleen valittiin Tutkimus. Avautuvaan lomakkeeseen syötettiin tutkimuksen tiedot ja tallennettiin lomake. Juuri luotu tutkimus avautui lukutilassa. Testikäyttäjä valitsi työnkulun (workflow) välilehden ja muutti avautuvasta lomakkeesta tutkimusaiheen vaiheen luonnoksesta esitykseksi ja tallensi lomakkeen tiedot. Toisella tietokoneella oleva tutkimusjohtajan-roolilla kirjautunut toinen testikäyttäjä pystyi nyt näkemään edellä tallennetun tutkimusaiheen esitykset ja avaamaan sen muokkaustilaan. Hyväksyttyään tutkimusaiheen esityksen toinen testikäyttäjä (tutkimusjohtaja) muutti tutkimusaiheen vaiheen esityksestä aiheeksi ennen tallentamista. Testikäyttäjän edellä luoma tutkimusaihe oli *luonnos*- ja *esitys*-vaiheiden jälkeen vaiheessa *aihe*, ja kaikkien tutkimusrekisterin käyttäjien nähtävissä.

Testikäyttäjä valitsi sivun yläosan valikosta kohdan *Tutkimusaiheet*, jolloin tutkimusrekisterin tutkimusaiheet tulostuivat taulukoituna. Taulukon yläpuolella olevilla valintalistoilla voitiin rajata hakua sekä soveltuvan tutkinnon että ajankohdan perusteella. Taulukon sisältöä voitiin järjestää uudelleen taulukon ensimmäisen rivin sarakenimien mukaan laskevasti ja nousevasti.

Tutkimusrekisterin vasemman reunan haku-toiminnallisuuden kautta testikäyttäjä teki haun, mutta hakutuloksissa oli tutkimusaiheiden lisäksi myös tutkimustehtäviä ja tutkimusraportteja. Hakutulosten yläpuolelta valittiin edistynyt haku, jonka jälkeen tehtiin uusi haku rajaamalla se tutkimusaiheisiin.

4.6.2 Verkkosyötteiden hallintasovelluksen testaus

Asennuksen ja konfiguroinnin jälkeen Lognews.local-sivustolle asennettun Managing News-ohjelmiston annettiin kerätä verkkosyötteitä kolmen kuukauden ajan, jonka aikana se keräsi yli 62 000 verkkosyötettä. Kerättyjen verkkosyötteiden lukumäärän kasvassa havaittiin järjestelmän hidastuvan selvästi, minkä oletettiin johtuvan verkkosyötteiden määrästä.

Verkkosyötteiden, hakujen ja jakelukanavien lisääminen ja muokkaaminen on käyttäjän näkökulmasta tehty helpoksi ja vaivattomaksi. Käyttäjät kykenivät lisäämään verkkosyötteitä ilman ohjausta, mutta jakelukanavien lisäämisen vaati hieman opastusta ensimmäisellä kerralla.

Kerättyyn aineistoon ei perusasennuksen mukaisesta toteutuksesta löytynyt mahdollisuutta lisätä kommentteja verkkosyötteisiin. Ohjelmisto tuki verkkosyötteiden jakamista sähköpostin, Twitterin, Facebookin, MySpacen ja Delicious:n kautta. Varsinaisia yhteistyön mahdollistavia työkaluja Managing News -ohjelmisto ei tarjonnut.

4.6.3 Wiki-sivuston testaus

Käyttäjän vaatimukset (liite 1) todettiin täyttyvän testikäyttäjien aiemman wikipedian käytön tuntemuksella. Kirjautuneet ja kirjautumattomat käyttäjät voivat luoda uusia kirjoituksia ja muokata niitä. Artikkelien välille ja saman artikkelin sisällä luotiin linkkejä Mediawikin notaatiolla. Esimerkiksi linkki artikkelista Ilmatieteenlaitoksen paikalliseen (Lahti) sivuille toteutetaan lisäämällä tekstiin merkintä:

[<http://fmi.fi/saa/lahti> Lahden säätiedot]

(43)

Artikkelissa yllä olevasta näkyy vain URL:sta välilyönnillä erotettu osa eli Lahden säätiedot, joka esitetään linkkinä. Artikkelisiin liittyvän keskustelu-välilehden kautta käyttäjät voivat kommentoida muiden kirjoituksia.

5 TOTEUTUKSEN JA SOVELTUVUUDEN ARVIOINTI

Laiteympäristöksi valittu tavallinen työpöytämallinen tietokone osoittautui kehitysympäristön toteutukseen hyvin soveltuvaksi. Tietokoneen suorituskyky riitti kaikkien kolmen virtuaalikoneen ja niissä olevien www-ohjelmistojen samanaikaiseen ajamiseen sekä mahdollisti muutaman testikäyttäjän ja kehittäjän samanaikaisen käytön.

Virtuaalisointi mahdollisti LAMP-palvelimien rakentamisen ja kehittämisen toisistaan riippumatta. Työn aikana tämä riippumattomuus osoittautui arvokkaaksi tilanteissa, jossa koko virtuaalikone tuhottiin ja rakennettiin kokonaan uudestaan. Virtuaalisointi lisäsi yksittäisen virtuaalikoneen häiriönsietoa ja toimintavarmuutta, koska yhden koneen sammuttaminen ei vaikuta muihin. Virtuaalisoinnin haittapuolena oli tietokoneen resursien tehottomampi käyttö. Virtuaalikone varasi aina oman osansa keskusmuistista eivätkä sitä muut koneet saaneet käyttöönsä. Ylläpidon näkökulmasta virtuaalisointi helpotti työkuormaa vakioimalla laiterajapinnat. Ylläpidon kannalta paras vaihtoehto voisi olla rakentaa yksi virtuaalikone yhtä palvelua (www-palvelin, tietokantapalvelin) kohden, jolloin virtuaalikone voidaan optimoida kyseisen palvelun tarpeita vastaavaksi.

Tutkimusrekisterin toteutus vaati selvästi suurimman työmäärän tässä tutkimuksessa. Tutkimusrekisterin toteutuksessa käytetty Drupal osoittautui erittäin monipuoliseksi ja mukautuvaksi sisällönhallintajärjestelmäksi, mutta samalla myös eniten osaamista ja aikaa vaativaksi www-sisällönhallintajärjestelmäksi. Drupalin sekä sen moduulien ja teemojen asentaminen ja konfigurointi ei ole aivan yksikertainen tehtävä. Tutkimusrekisterin käyttäjän vaatimusten mukaisten toimintojen rakentaminen oli työlästä ja opettavaista. Drupalin käyttö toteutuksessa on kuitenkin moninkertaisesti nopeampaa, kuin aivan tyhjästä liikkeelle lähtevä ohjelmistotyö.

Käyttäjien hallinnan työkalulla ja toiminnoilla voidaan rakentaa verkkosivustoja, joissa käyttäjien oikeudet voidaan jakaa roolien avulla. Käyttöoikeuksien ja roolien avulla voidaan luoda verkkosivusto, jossa voidaan hyvin yksityiskohtaisella tasolla määritellä mitä kukin käyttäjä voi nähdä, tuottaa ja muokata. Verkkosivut voidaan käyttäjien hallinnan avulla toteuttaa täysin suljettuina, osin suljettuina tai täysin avoimina. Ensimmäi-

nen tarkoittaa, että mitään ei näytetä ennen kuin käyttäjä kirjautuu verkkosivustolle. Toisessa voidaan osa sisällöstä näyttää ilman kirjautumista ja kolmannessa ei ole kirjautumisella merkitystä.

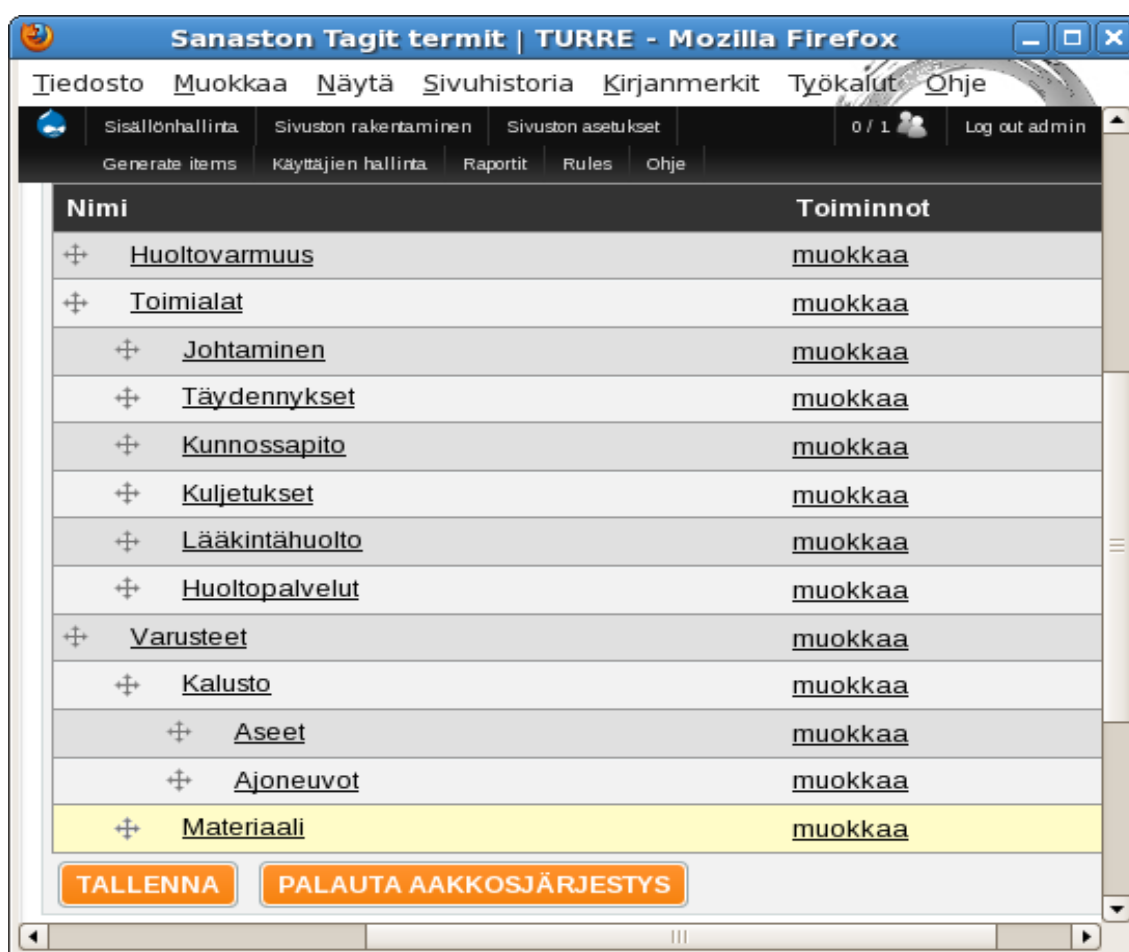


<input type="checkbox"/>	Käyttäjätunnus	Tila	Roolit	Käyttäjä jo	Viimeksi paikalla	Toiminnot
<input type="checkbox"/>	jukka	aktiivinen	• tutkija	2 viikkoa 2 tuntia	2 viikkoa 2 tuntia sitten	muokkaa
<input type="checkbox"/>	jore	aktiivinen	• tutkija	2 viikkoa 3 päivää	1 viikko 5 päivää sitten	muokkaa
<input type="checkbox"/>	gillcore	aktiivinen	• tutkija	2 viikkoa 3 päivää	1 viikko 5 päivää sitten	muokkaa
<input type="checkbox"/>	Sari	aktiivinen	• tutkija	22 viikkoa 1 päivä	21 viikkoa 1 päivä sitten	muokkaa
<input type="checkbox"/>	Mika	aktiivinen	• ohjaaja • tutkija	22 viikkoa 1 päivä	4 viikkoa 2 tuntia sitten	muokkaa
<input type="checkbox"/>	Sami	aktiivinen	• ohjaaja • tutkija • tutkimusjohtaja	28 viikkoa 4 päivää	1 viikko 6 päivää sitten	muokkaa
<input type="checkbox"/>	admin	aktiivinen		28 viikkoa 4 päivää	34 s sitten	muokkaa

Kuvio 5.1 Ylläpitäjän näkymä käyttäjien hallintasivulla osaan käyttäjistä.

Uusien käyttäjien luominen on mahdollista kolmella eri tavalla: täysin suljettuna, osin suljettuna ja täysin avoimena. Turvallisin on täysin suljettu tapa, jossa vain ylläpitäjä voi luoda uusia käyttäjiä. Osin suljetussa lähestymistavassa käyttäjät voivat pyytää ylläpidolta käyttäjätunnusta. Täysin avoimella tavalla käyttäjät voivat itse luoda itselleen käyttäjätunnuksia, mikä on ylläpidon näkökulmasta suurimman tietoturvariskin sisältävä tapa.

Taksonomian avulla oli nopeaa ja helppoa luoda erilaisia hierarkkisia ja ei-hierarkkisia luokitteluja tai sanastoja. Tätä ominaisuutta voidaan käyttää eri sisältötyyppien, kuten tutkimus ja artikkeli mukaisen aineiston luokitteluun, mikä edelleen mahdollistaa erilaisten hakujen ja näkyminen toteuttamisen. *Valikkojen* teko on myös helppoa, monipuolista ja joustavaa. Valikkoja voi sijoittaa www-sivun eri osiin ja niiden näkyvyyttä voidaan rajata haluttuihin verkkosivuihin. Valikkojen määrälle ei ole teknistä ylärajaa, mutta verkkosivuston käytettävyys asettaa oman rajansa valikkojen määrälle.



Kuvio 5.2 Tutkimusrekisterin taksonomia

Sisältötyyppien (node type) luonti graafisen käyttöliittymän avulla ei vaadi syvällistä tietoteknistä osaamista. Sisältötyyppien kautta Drupaliin voidaan luoda eri tarkoituksiin sopivia sisältötyyppejä, joita linkittämällä ristiin voidaan luoda monimutkaisiakin toteutuksia.

Label	Nimi	Tyyppi	Toiminnot
Tutkimuksen otsikko	Node module form.		
Tutkimuksen kuvaus	Node module form.		
Luokittelu	Taxonomy module form.		
Tutkimus	group_tutkimus	Standard group	Muokkaa Poista
Soveltuva tutkinto	field_tutkimuksen_tyyppi_n	Text	Muokkaa Poista
Liittyy tutkimukseen	field_liittyvat_tutkimusaiheet	Node reference	Muokkaa Poista
Tilaaaja	group_tilaaaja	Standard group	Muokkaa Poista
Organisaatio	field_organisaatio	Text	Muokkaa Poista
Varattava viimeistään	field_varattava_viimeistaan	Päivämäärä	Muokkaa Poista
Työn luovutus	field_tyon_luovutus	Päivämäärä	Muokkaa Poista
Raportti	group_raportti	Standard group	Muokkaa Poista
Tekijä	field_tekija	Text	Muokkaa Poista
Vuosi	field_vuosi	Text	Muokkaa Poista
Säilytyspaikka	field_sailytyspaikka	Text	Muokkaa Poista
Workflow	Workflow module form		
Liitetiedostot	Upload module form.		
Version tiedot	Node module form.		
Kirja	Book module form.		
Julkaisutiedot	Node module form.		
Julkaisuasetukset	Node module form.		
Path settings	Path module form.		
Valikon asetukset	Menu module form.		
Kommentoinnin asetukset	Comment module form.		

Add

New field

field_

Label Field name (a-z, 0-9, _)

Type of data to store.

Form element to edit the data

New group

group_

Label Group name (a-z, 0-9, _)

Kuvio 5.3 Tutkimus-sisältötyyppi muokkaussivu

Työnkulku mahdollistaa vakioitujen tapahtuma- ja toimintaketjujen luomisen. Erilaisille aineistoille, kuten artikkeleille, aloitteille ja tutkimuksille voidaan luodaan erilaiset työnkulut kuten julkaisuprosessit. Työnkulkujen avulla voidaan erilaisista tapahtumista generoida sähköpostiviestejä määrätyille henkilöille. Esimerkiksi uuden tutkimusesityksen saapuminen laukaisee sähköpostiviestin esityksen käsittelijälle.

TURRE - Tutkimusrekisteri

Julkaisunhallinta | Omat luonnokset | Omat esitykset | Tutkimusaiheet | Tutkimustehtävät | Tutkimusraportit

Haku

Hae tältä sivustolta:

Haku

gillcore

Uusimmat kirjoitukset

► Luo sisältöä

Oma käyttäjätili

Kirjaudu ulos

Kirjan navigaatio

Tutkimuksen teon perusteet

Tutkimusrekisterin käyttöohje

Etusivu

Julkaisunhallinta

Summary Pending

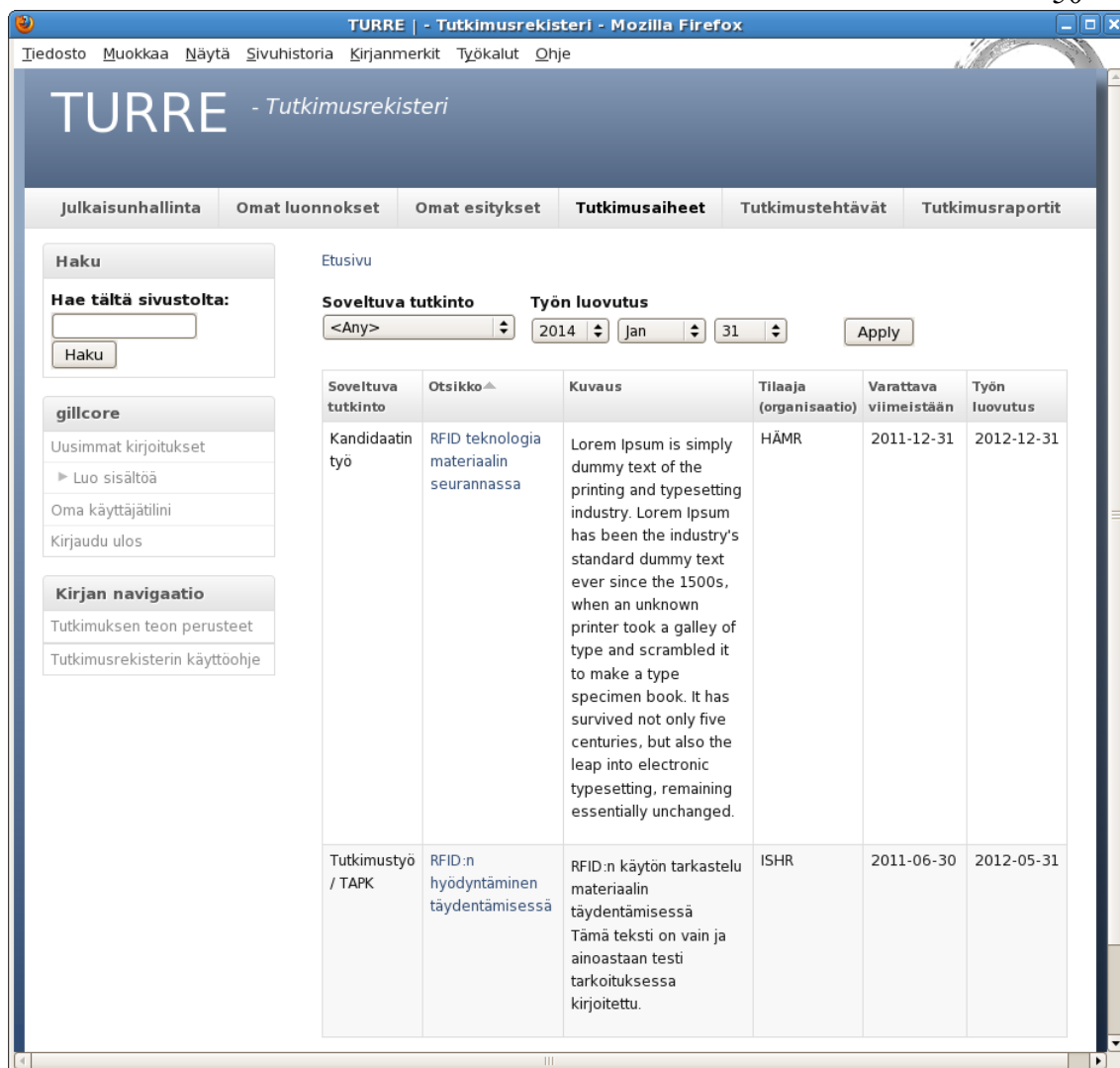
Nykyinen vaihe

<Any> Apply

Vaihe	Otsikko	Nimi
Tutkimusprosessi: raportti	Kuorma-autojen maastouttaminen tilapäisvälinein	gillcore
Tutkimusprosessi: aihe	RFID teknologia materiaalin seurannassa	gillcore
Tutkimusprosessi: esitys	Pirkanmaan pohjavesialueen soveltuvuus Huoltokoulun uudeksi sijaintipaikaksi	gillcore
Tutkimusprosessi: tehtävä	Huoltokoulun siirto Kouvolan alueelle	gillcore
Tutkimusprosessi: aihe	RFID:n hyödyntäminen täydentämisessä	jukka
Tutkimusprosessi: raportti	Tehtävän muuttaminen raportiksi ja sen vaikutus solmun omistajaan	gillcore
Tutkimusprosessi: raportti	Kirjoituksen omistajan vaihtitesti 2	Sami

Kuvio 5.4 Tutkimusprosessin julkaisunhallinta

Näkymien lisääminen Drupaliin oli helppoa ja tehokasta. Näkymien rakentamisessa graafinen käyttöliittymä tietokantakyselyjen tekoon on aivan ylivoimainen SQL-muotoisten kyselyjen tekoon nähden. Näkymien luonti vaatii



Kuvio 5.5 Tutkimusrekisterin tavallisen käyttäjän tutkimusaiheet-näkymä

Verkkosovellusten hallintasovelluksen toteutus vaati yhtä selvästi toiseksi suurimman työmäärän tässä tutkimuksessa. *Managing Newsin* asennus oli Drupalin asentamisen jälkeen helpon tuntuista, koska Managing News on toteutettu Drupal-ohjelmistokehiksen päälle. Verkkosovellusten lisääminen onnistuu tavalliselta tietokoneen käyttäjältä.

Wiki-sivuston toteutus vaati selvästi pienimmän työmäärän; *Mediawikin* asennus oli kolmesta selvitetystä selvästi kaikista helpoin ja yksinkertaisin. Tässä tutkimuksessa ei konfiguroitu Mediawikin perusasennusta millään tavoin, eikä siihen asennettu yhtään lisäosaa. Mediawikin ohjeiden perusteella Mediawikin konfigurointi ja lisäosien liittäminen on vaikeustasoltaan Drupalin luokkaa.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Pilotin toimintojen testausvaiheessa todettiin jokaisen sisällönhallintajärjestelmän täyttävän pilotille asetetut toiminnalliset vaatimukset ja soveltuvan logistiikan toimintaympäristön seurantaan. Tekninen toteutus osoittautui toimintavarmaksi eikä vikaantumisia tai muita häiriöitä ilmentynyt. Käyttäjät olivat tyytyväisiä ohjelmistojen käytettävyyteen, vasteajat olivat lyhyitä ja käyttöliittymät intuitiivisia. Pilotin tekninen toteutus oli ensimmäisellä kertaa haastava ja tietoteknistä osaamista vaativa, mutta työssä laaditun dokumentaation ja komentosarjojen myötä vastaavan järjestelmän, kuten tuotantoversion, toteuttaminen on jatkossa yksinkertaista ja nopeaa. Pilotissa toteutetun kaltainen järjestelmä on erittäin soveltuva T&K-toiminnassa erilaisten palveluiden testaamisessa.

Tavalliseen tornimalliseen tietokoneeseen (AMD 6400+/käyttömuistia 8 GB) asennetut LAMP-palvelinohjelmistot ja sisällönhallintajärjestelmät voidaan helposti asentaa tuotantoympäristöön niiden hyvän skaalautuvuuden vuoksi. Tuotantoympäristön palvelimen suorituskkyky on moninkertainen pilotissa käytettyyn tietokoneeseen nähden.

Logistiikan toimintaympäristön seurannan kehittämisen kolmannessa vaiheessa toteutetaan tuotantoversio, jonka vaatimusmäärittelyssä voidaan hyödyntää tässä työssä toteutettua pilottia. Pilottia voitaisiin käyttää siten, että siihen lisätään logistiikan toimintaympäristön seurannan kehittämistyössä (työpajat) määritettyjä uusia toimintoja. Käyttäjäkuntaa tulisi myös laajentaa kattavamman palautteen saamiseksi. Käyttäjän vaatimukset on ehdottomasti määritettävä yhteisesti koko käyttäjäkunnan kesken, koska muutoin sitoutuminen järjestelmän kehittämiseen ja käyttöön koetaan liiaksi pakkona ja ylhäältä käskettynä. Tällöin on vaarana, että järjestelmää ei saada täysipainoisesti käyttöön ja menetetään kollaboraation tuomat edut.

LÄHTEET

- 1: Helsingius Mika, Haastattelut 2008-2010
- 2: Sari Uusipaavalniemi, Haastattelu 15.11.2010
- 3: Esa Lappalainen, Jorma Jormakka, Tekniset tutkimusmenetelmät Maanpuolustuskorkeakoulussa, 2004
- 4: Ilkka Haikala, Jukka Märijärvi, Ohjelmistotuotanto, 2004
- 5: Puolustusvoimat, Puolustusvoimien tutkimussuunnitelma 2011-2015
- 6: Helsingius Mika 2010
- 7: Wikipedia, Lainattu 24.10.2010, Saatavilla <http://fi.wikipedia.org/wiki/Verkkosivu>
- 8: Wikipedia, Lainattu 24.12.2010, Saatavilla [http://fi.wikipedia.org/wiki/LAMP_\(tietotekniikka\)](http://fi.wikipedia.org/wiki/LAMP_(tietotekniikka))
- 9: Wikipedia, Lainattu 24.12.2010, Saatavilla http://fi.wikipedia.org/wiki/Avoin_lähdekoodi
- 10: Hannu Jaakonhuhta, IT-Ensyklopedia, 2003
- 11: W3C, Lainattu 27.12.2010, Saatavilla <http://www.w3.org/standards/xml/core>
- 12: Wikipedia, Lainattu 24.12.2010, Saatavilla <http://fi.wikipedia.org/wiki/sisällönhallinta>
- 13: Wikipedia, Lainattu 24.12.2010, Saatavilla <http://fi.wikipedia.org/wiki/sisällönhallintajärjestelmä>
- 14: Wikipedia, Lainattu 24.12.2010, Saatavilla <http://fi.wikipedia.org/wiki/www-sisällönhallinta>
- 15: Wikipedia, Lainattu 24.12.2010, Saatavilla <http://fi.wikipedia.org/wiki/Drupal>
- 16: Drupal.org, Lainattu 24.12.2010, Saatavilla <http://drupal.org/>
- 17: Drupal Suomi, Lainattu 24.12.2010, Saatavilla <http://drupal.fi/en/node/1>
- 18: Wikipedia, Lainattu 24.12.2010, Saatavilla <http://en.wikipedia.org/wiki/Drupal>
- 19: Angela Byron, Addison Berry, Nathan Haug, Jeff Eaton, James Walker, Jeff Robins, Using Drupal, 2008
- 20: Drupal.org, Lainattu , Saatavilla <http://association.drupal.org/about>
- 21: John K. VanDyk, Pro Drupal Development, 2008
- 22: Wikipedia, Lainattu , Saatavilla <http://fi.wikipedia.org/wiki/Ohjelmistokehys>
- 23: Wikipedia, Lainattu 24.12.2010, Saatavilla http://en.wikipedia.org/News_aggregator

- 24: Wikipedia, Lainattu 24.12.2010, Saatavilla <http://fi.wikipedia.org/wiki/Wiki>
- 25: Wikipedia, Lainattu 24.12.2010, Saatavilla <http://en.wikipedia.org/wiki/Wiki>
- 26: Wikipedia, Lainattu 24.12.2010, Saatavilla <http://en.wikipedia.org/wiki/Virtualization>
- 27: Ryan Baclit, Chivas Sicam, Peter Membrey, John Newbigin, Foudations of CentOS Linux, 2009
- 28: Peter Menbrey, Tim Verhoeven, Ralph Angenendt, The Definitive Guide to CentOS, 2009
- 29: , Lainattu 24.12.2010, Saatavilla <http://wiki.debian.org/LaMp>

Alustavat käyttäjän vaatimukset tutkimusrekisterille:

- ⤴ käyttäjät voivat lisätä tutkimusrekisteriin uusia tutkimuksia
- ⤴ käyttäjät voivat listata luettelon tarjolla olevista tutkimusaiheista
- ⤴ käyttäjät voivat varata tutkimusaiheen

Alustavat käyttäjän vaatimukset automatisoidulle tiedonkeruulle:

- ⤴ käyttäjät voivat lisätä lähteitä ja muokata itse lisäämiään lähteitä
- ⤴ käyttäjät voivat määritellä käyttämänsä hakusanat, joilla kerättyä aineistoa merkkataan (luokitellaan)
- ⤴ käyttäjät voivat kommentoida kaikkien lähteiden kautta kerättyä aineistoa
- ⤴ järjestelmä mahdollistaa käyttäjien välisen yhteistyön (kollaboraatio)
- ⤴ järjestelmää käytetään tavallisella www-selaimella
- ⤴ tietoja kerätään vain julkisista lähteistä
- ⤴ järjestelmä kerää ja taltioi automaattisesti käyttäjien määrittelemiä tietoja

Alustavat käyttäjän vaatimukset analysoidun tiedon tuottamiseen ja jakeluun:

- ⤴ käyttäjät voivat luoda uusia kirjoituksia ja muokata niitä
- ⤴ kirjoitusten välille on voitava luoda linkkejä
- ⤴ käyttäjät voivat kommentoida muiden kirjoituksia
- ⤴ käyttäjät voivat keskustella kirjoituksista kirjoituskohtaisesti

PALVELIMIEN KONFIGUROIDUT TIEDOT

LIITE 2


Ominaisuus	Virtual Host	Virtual Client	Virtual Client	Virtual Client
Käyttöjärjestelmä	CentOS 5.5 xen	Debian Lenny 5.0.6		
Virtuaalikonenimi	---	lognews.local	logwiki.local	logturre.local
Konenimi		lognews	logwiki	logturre
ip-osoite	192.168.150.70	192.168.150.71	192.168.150.72	192.168.150.73
Verkkomaski	255.255.255.0			
Yhdyskäytävä	192.168.150.1			
Ensisijainen DNS	192.168.150.1			
Toissijainen DNS	62.165.128.12			
Pääkäyttäjän salasana	*****	*****	*****	*****
Käyttäjä	Sami	Sami	Sami	Sami

Ominaisuus	Virtual Host	Virtual Client	Virtual Client	Virtual Client
Palvelut	Xen Virtualization	Apache (www) MySQL (tietokanta)		
Web-ohjelmat		Managing News Installation Profile of Drupal	Mediawiki	Drupal
MySQL root salasana		*****		
Tietokannan nimi		mngnwsdb	wikidb	turredb
Tietokannan käyttäjä		mngnwsuser	wikiuser	turreuser

VIRTUAALIKONEEN LUONTI

LIITE 3

Virtuaalikoneiden hallitsin -ohjelmalla luotiin virtuaalikoneet alla kuvattujen vaiheiden kautta. Syötettävät tiedot liitteessä 2.



Nimi	ID	Tila	Suorittimen käyttö:	CPUs	Muistin käyttö	Disk I/O	Netw
localhost	xen	Aktiivinen	9.19 %	2	7.79 GB	97 %	0 0
Domain-0	0	Käynnissä	8.66 %	2	5.28 GB	65 %	0 0
debian5-test	1	Käynnissä	0.41 %	2	2.01 GB	25 %	0 0
logwiki-dev	2	Käynnissä	0.12 %	1	519.88 MB	6 %	0 0
opensuse11.3	-	Sammuta	0.00 %	1	512.00 MB	0 %	0 0
ubuntu-srv	-	Sammuta	0.00 %	1	512.00 MB	0 %	0 0



Virtual Machine Creation

This assistant will guide you through creating a new virtual machine. You will be asked for some information about the virtual machine you'd like to create, such as:

- A **name** for your new virtual machine
- Whether the virtual machine will be **fully virtualized** or **para-virtualized**
- The **location** of the files necessary for installing an operating system on the virtual machine
- **Storage** details - which disk partitions or files the virtual machine should use
- **Muistin ja prosessorin** varaus


Buttons: **Peru** (Cancel), **Takaisin** (Back), **Eteenpäin** (Next)




Create a new virtual machine

Virtual Machine Name

Please choose a name for your virtual machine:

Name:

 **Esimerkki:** järjestelmä1

 Peru  Takaisin  Eteenpäin

Create a new virtual machine

Virtualization Method




You will need to choose a virtualization method for your new virtual machine:

☐ Paravirtualisoitu:
Lightweight method of virtualizing machines. Limits operating system choices because the OS must be specially modified to support paravirtualization, but performs better than fully virtualized.

☒ Fully virtualized:
Involves hardware simulation, allowing for a greater range of virtual devices and operating systems (does not require OS modification).

Suoritinarkkitehtuuri:

Hypervisor:

 Peru  Takaisin  Eteenpäin

Create a new virtual machine

Installation Method

Please indicate where installation media is available for the operating system you would like to install on this virtual machine:

☒ Local install media (ISO image or CDROM)

☐ Network install tree (HTTP, FTP, or NFS)

☐ Network boot (PXE)

Please choose the operating system you will be installing on the virtual machine:

Käyttöjärjestelmän tyyppi: Linux

Käyttöjärjestelmän malli: Debian Lenny

⚠ Not all operating system choices are supported by Red Hat. Please see the link below for supported configurations:

[Red Hat Enterprise Linux 5 virtualization support](#)

Create a new virtual machine

Installation Media

Please indicate where installation media is available for the operating system you would like to install on this virtual machine:

☒ ISO image location:

ISO location: debian-506-amd64-DVD-1.iso

☐ CD-ROM tai DVD:

Asennusmedian polku:

Create a new virtual machine

Network

Please indicate how you'd like to connect your new virtual machine to the host network.

☐ Virtuaaliverkko

Verkko: default

Vinkki: Valitse tämä, jos kone on irti verkosta, yhdistetty langattomalla yhteydellä tai yhteys asetetaan dynaamisesti NetworkManagerilla.

☒ Jaettu fyysinen laite

Laite: peth0 (Silta xenbr0)

Tip: Choose this option if your host is statically connected to wired ethernet, to gain the ability to migrate the virtual system. (To share a physical device, configure it as a bridge.)

☐ Set fixed MAC address for your virtual machine?

MAC-osoite:

Peru Takaisin Eteenpäin

Create a new virtual machine

Memory and CPU Allocation

Muisti:

Please enter the memory configuration for this virtual machine. You can specify the maximum amount of memory the virtual machine should be able to use, and optionally a lower amount to grab on startup. Warning: setting virtual machine memory too high will cause out-of-memory errors in your host domain!

Muistin kokonaismäärä isäntäkoneella: 8.00 GB

Max memory (MB): 512

Startup memory (MB): 512

Suorittimet:

Please enter the number of virtual CPUs this virtual machine should start up with.

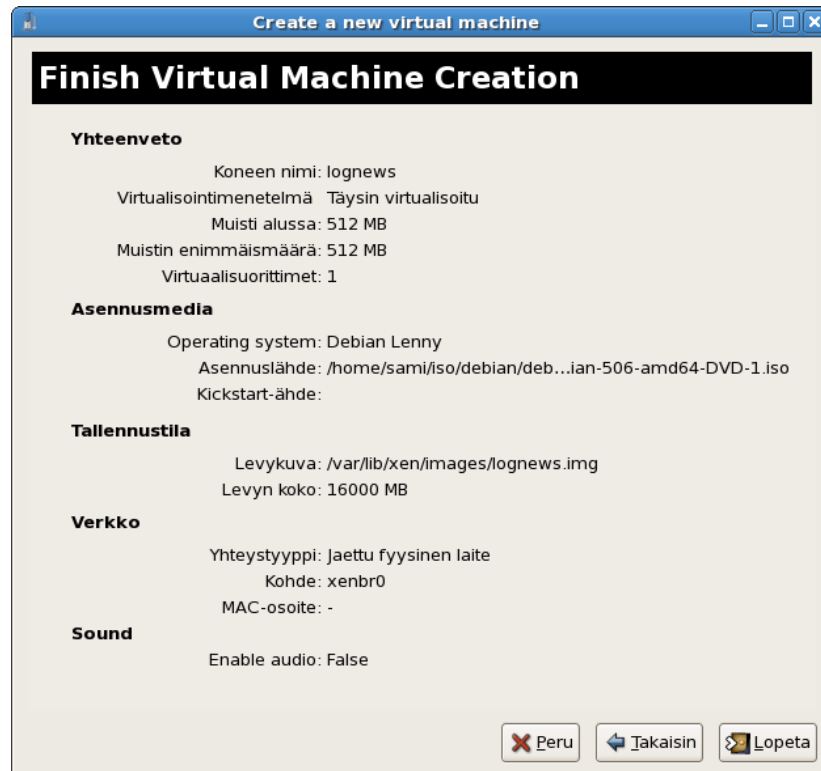
Loogisen isännän prosessorit: 2

Maximum virtual CPUs: 32

Virtual CPUs: 1

Tip: For best performance, the number of virtual CPUs should be less than (or equal to) the number of physical CPUs on the host system.

Peru Takaisin Eteenpäin



VIRTUAALIKONEEN KÄYTTÖJÄRJESTELMÄN ASENNUSTIEDOT LIITE 4

Vaiheen nimi	Syötetyt tiedot
Kielen valinta	Finnish - Suomi
Näppäimistö	suomalainen
Osioitava levy	IDE 1 master (hda) – 16.8 GB QEMU HARDDISK
Levyn osiointitapa	Ohjattu – käytä koko levyä ja tee LVM:asetukset
Levyn osiointimalline	Erillinen 7home -osio
Tallenna muutokset levyille ja tee LVM:n asetukset	Kyllä
Lopeta osioiden teko ja tallenna muutokset levyille	Jatka -painike
Tallennetaanko muutokset levyille	Kyllä
Uuden käyttäjän koko nimi	Sami
Käyttäjätunnus	sami
Lisää toinen CD tai DVD	Ei
Käytetäänkö asennuspalvelimen kopiota	Ei
Osallistutko Debianin pakettimittariin	Ei
Asennettavat ohjelmat	Työpöytäympäristö Tavallinen järjestelmä
Asennetaanko GRUB-alkulatusohjelma pääkäynnistyslohkoon	Kyllä

Uusi ja tyhjä tietokanta luotiin antamalla päätteessä komento (5.1):

```
$ mysqladmin -u root -p create 'databasename' (5.1)
```

Komennon antamisen jälkeen annettiin MySQL tietokannan hallintajärjestelmän pääkäyttäjän (root) salasana. Komennossa (5.1) korvattiin 'databasename' liitteessä 2 määritellyllä tietokannan nimellä (ilman sitaatteja). Käyttäjän oikeudet tietokantaan annettiin kirjautumalla MySQL tietokannan komentotulkkiin pääkäyttäjänä komennolla (5.2) ja antamalla Drupalin ja ja Managing Newsin osalta komento (5.3) ja Mediawikin osalta komento (5.4):

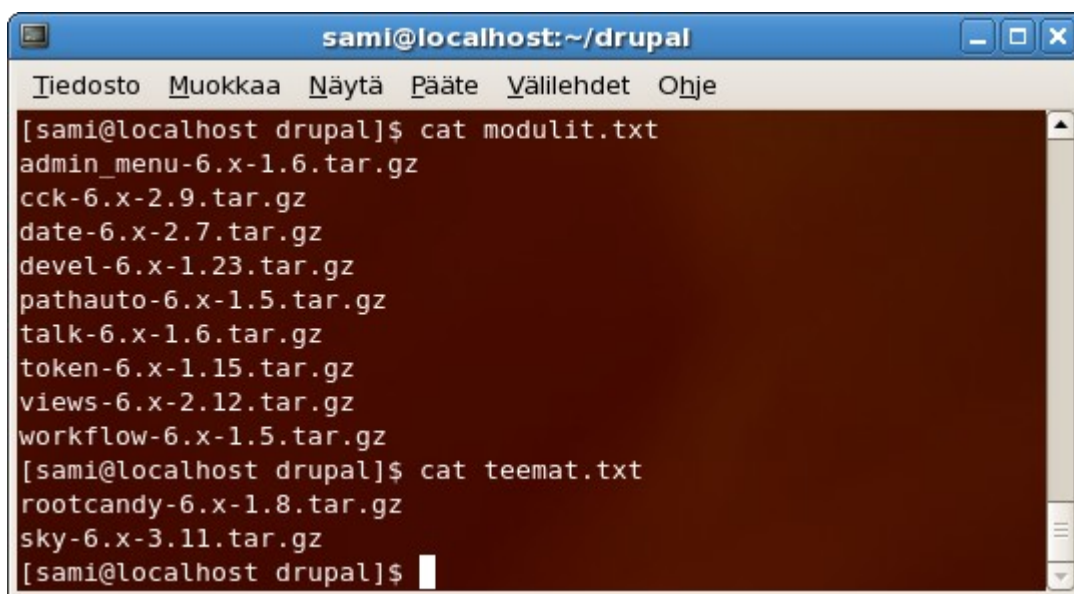
```
$ mysql -u root -p (5.2)
```

```
mysql> GRANT SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE, \
CREATE, DROP, INDEX, ALTER, \
LOCK TABLES, CREATE TEMPORARY TABLES \
ON `databasename`. * TO 'username'@'localhost' \
IDENTIFIED BY 'password' (5.3)
```

```
mysql> GRANT INDEX, CREATE, SELECT, INSERT, \
UPDATE, DELETE, ALTER, LOCK TABLES \
ON wikidb.* TO 'wikiuser'@'localhost' \
IDENTIFIED BY 'password'; (5.4)
```

Komennossa (5.3) kohta 'databasename' (pl. sitaatit) ja kohdat 'username' ja 'password' korvattiin liitteessä 2 määritetyillä arvoilla (ml. sitaatit). Komennossa (5.4) kohta 'password' korvattiin liitteessä 2 määritetyillä arvoilla (ml. sitaatit).

Valittujen moduulien ja teemojen tiedostopakettien tiedostonimet haettiin osoitteesta <http://drupal.org/projects/modules> löytyvän hakusivuston kautta. Moduulien ja teemojen tiedostonimet tallennettiin tiedostoihin *modulit.txt* ja *teemat.txt*. Alla molempien tiedostojen sisältö tulostettuna cat-komennolla:



```
sami@localhost:~/drupal
Tiedosto Muokkaa Näytä Pääte Väliohje Ohje
[sami@localhost drupal]$ cat modulit.txt
admin_menu-6.x-1.6.tar.gz
cck-6.x-2.9.tar.gz
date-6.x-2.7.tar.gz
devel-6.x-1.23.tar.gz
pathauto-6.x-1.5.tar.gz
talk-6.x-1.6.tar.gz
token-6.x-1.15.tar.gz
views-6.x-2.12.tar.gz
workflow-6.x-1.5.tar.gz
[sami@localhost drupal]$ cat teemat.txt
rootcandy-6.x-1.8.tar.gz
sky-6.x-3.11.tar.gz
[sami@localhost drupal]$
```

Moduulit ja teemat sisältävien tiedostopakettien lataamiseksi ja asentamiseksi luotiin oma alla oleva komentosarja (skripti). Komentosarjan ajo vaatii pääkäyttäjän oikeudet, koska komentosarja kirjoittaa /var-hakemistoon:

```
#!/bin/sh
# Tarkastetaan annetun komennon parametrien määrä.
# Tulostaa komennon käyttöohjeen, jos
# parametreja on liian vähän.
if [ $# -lt 2 ]
then
  echo "$0 usage:"
  echo
  echo "$0 <tiedostonimi> <asennuspolku>"
  echo
  echo "<tiedosto> sisältää asennettavien"
  echo " tiedostopakettien tiedostonimet"
  echo "<asennuspolku> polku, johon puretut"
```

```
echo "          tiedostopaketit asennetaan"
echo
echo "esimerkki:          $0 teemat.txt /var/www/sites/all/themes/"
exit
fi

# Luodaan hakemisto, johon ladataan
# moduulien ja teemojen tiedostopaketit
mkdir ~/lataukset

# Siirrytään edellä luotuun hakemistoon
cd lataukset

# Käsitellään toistosilmukassa argumenttina
# annetussa tiedostossa olevat
# tiedostopaketit yksi kerrallaan
cat ../$1 | while read line;do

    # Ladataan modulin tiedostopaketti
    wget -c http://ftp.drupal.org/files/projects/$line

    # Vaihdetään tiedostopaketin omistaja ja ryhmä
    chown -R root:root $line

    # Puretaan ladattu tiedostopaketti
    tar xzf $line

    # Tuhotaan ladattu tiedostopaketti
    rm $line

    # Siirretään purettu hakemisto drupalin
    # hakemistorakenteeseen :
    #          /var/www/sites/all/modules
    #          /var/www/sites/all/themes
    mv * $2

# Toistosilmukan loppu
done

# Siirrytään alkuperäiseen hakemistoon
cd ..

# Siivotaan asennuksen turhat jäljet
rm -rf lataukset
```

Tutkimus-sisältötyypin perustiedot	
Nimi	Tutkimus
Tyyppi	tutkimus
Kuvaus	Tutkimus kattaa tutkimusesityksen, tutkimusaiheen ja tutkimusraportin.

Lähetyslomakkeen asetukset	
Otsikkokentän otsikko	Tutkimuksen otsikko
Runkokentän nimi	Tutkimuksen kuvaus
Sanojen minimimäärä	0 (ei rajoitetta)
Selitys tai ohje	Tutkimus etenee tutkimusprosessin viiden vaiheen kautta: 1. Luonnos: Vain tutkimuksen luoja näkee. 2. Esitys: Vain tutkimusjohtaja voi lukea ja muokata. 3. Aihe: Kaikkien luettavissa ja tutkija-roolin varattavissa 4. Tehtävä: Kaikkien nähtävissä, vain tekijän muokattavissa. 5. Raportti: Kaikkien luettavissa.

Työnkulun asetukset	
Oletusasetukset	(-) Julkaistu (-) Näytetään etusivulla (-) Kiinnitetään listojen alkuun (+) Luo uusi versio
Monikielisyys	(*) Ei käytössä
Liitteet	(*) Käytössä

Kommentoinnin asetukset	
Oletuskommenttiasetus	(*) Luku/kirjoitus
Oletusnäkymä	(*) Ketjutettu näkymä - laajennettu
Oletusjärjestys	(*) päivämäärä – vanhimmat ensin
Oletusmäärä sivua kohti	50
Kommenttien näyttöasetukset	(*) Älä näytä
Anonyymi kommentointi	disabled
Kommentin otsikkokenttä	(*) Käytössä
Esikatsele kommenttia	(*) Pakollinen
Kommenttien lähetyslomakkeen sijanti	(*) Näytä kirjoituksen ja kommenttien alapuolella
Talk pages	(+) Display comments on separate talk page

Sisältötyyppien perustiedot**	
Tieto	Tietotyyppi
Tutkimuksen otsikko	Vapaa teksti
Tutkimuksen kuvaus	Vapaa teksti
<i>Luokittelu</i>	Tagit (monivalinta)
<i>Workflow</i>	Vaihe / Aikataulu / PVM / Kommentti
Liitetiedosto	Kuvio 6.4: Liitä uusi tiedosto
Version tiedot	Kuvio 6.4: (?) Luo uusi versio / Lokimerkintä
Kirja	Kirja (monivalinta) / Paino (-15 <-> 15)
Julkaisutiedot	Kirjoituksen omistaja (luoja) ja luontiajankohta
Julkaisuasetukset	Kuvio 6.4: (?) Julkaistu (?) Näytetään etusivulla (?) kiinnitä listojen alkuun
<i>Path settings</i>	(?) Automatic alias
Valikon asetukset	Valikon linkin otsikko (vapaa teksti) Yläkohta (monivalinta) Paino (-50 <-> 50)
<i>Kommentoinnin asetukset</i>	(?) Ei käytössä (?) Vain luku (?)Luku/Kirjoitus

**Moduulien asennuksen myötä saadut ovat ensimmäisessä sarakkeessa esitetty kursivoituna.

Tutkimus-sisältötyyppiin määritellyt lisätiedot		
Tieto	Tietotyyppi	Rakenne
soveltuva tutkinto	text	ENUM**
liittyy tutkimukseen	solmu (node) viittaus	
tilaajan_organisaatio	text	60 merkkiä
varattava viimeistään	päivämäärä	2011-01-01 22:30:40
työn luovutus	päivämäärä	2011-01-01 22:30:40
tekijä	text	60 merkkiä
vuosi	text	4 merkkiä
säilytyspaikka	text	60 merkkiä

**Soveltuvan tutkinnon osalta syötettiin kymmenisen vaihtoehtoa, joista käyttäjän tulee tehdä valinta.